PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

PLAN DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)
CATEGORIA III

INFORME DE MONITOREO
COMMISSIONING UNIDAD 1
CENTRAL ELECTRICA MINERA PANAMÁ.

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°1	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13017 **13192** **13193** **13194** **13195** **13196** **13359**	Est. Rio Caimito	Diciembre 2017 – marzo 2018	Ambiente Tecnología y Seguridad, S.A.	04/05/2018

AMBIENTE TECNOLOGIA Y SEGURIDAD, S.A.

INFORME DE MONITOREO
COMMISSIONING UNIDAD 1
CENTRAL ELECTRICA MINERA PANAMÁ

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE
ESTACIÓN RIO CAIMITO

Preparado para:

Minera Panamá

Preparado por:	Revisado por:
Angel López Ingeniero proyecto ATS SA	**Cesar Jara** Jefe Proyecto ATS SA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 RESUMEN EJECUTIVO 5
1.1 Antecedentes generales 5
1.2 Resultados 5
1.3 Conclusiones 6
2 INTRODUCCIÓN 7
2.1 Estación Rio Caimito: 7
3 OBJETIVOS 8
4 MATERIALES Y METODOS 8
4.1 Descripción del área de estudio 8
4.2 Ubicación del punto de monitoreo 8
4.3 Parámetros utilizados 10
4.4 Metodología de medición 11
4.4.1 Material particulado (PM10) y material particulado fino (PM 2.5) 11
4.4.2 Dióxido de azufre (SO_2) 11
4.4.3 Dióxido de nitrógeno (NO_2) 11
4.4.4 Monóxido de Carbono (CO) 11
4.4.5 Ozono (O_3) 11
4.4.6 Metales pesados 12
4.4.7 Meteorología 12
4.4.8 Registro de la información 12
4.4.9 Equipos de medición utilizados 13
4.4.10 Equipos de Meteorología utilizados 13
5 NORMATIVA VIGENTE 14
5.1 Anteproyecto - Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas, sobre Normas de Calidad del Aire Ambiente, año 2006 14
5.1.1 Incumpliendo de la norma 15
5.1.2 Artículo 6: Incumplimiento para PM10 15
5.1.3 Artículo 7: Incumplimiento para SO_2 15
5.1.4 Artículo 8: Incumpliendo de norma para CO 16
5.1.5 Artículo 9: Incumplimiento de norma para NO_2 16
5.1.6 Artículo 10: Incumplimiento de norma para O_3 16
5.2 Guías de operaciones de la Corporación Financiera Internacional (IFC) 17
5.2.1 Métodos de muestreo y análisis 17
5.3 Tabla de comparación de valores y criterio utilizado para el proyecto 17
6 *RESULTADOS* 19
6.1 *Ausencia de datos* 19
6.2 Resumen de recuperación de datos 20

6.3 Material Particulado 21
6.3.1 Resultados de Material particulado fino respirable (PM2.5) en µg/m³N.....22
6.3.2 Resultados de Material particulado respirable (PM10) en µg/m³N.....26
6.4 Gases 30
6.4.1 Concentración de dióxido de azufre (SO_2) en µg/m³N en estación Rio Caimito.....31
6.4.2 Concentración de dióxido de Nitrógeno (NO_2) en µg/m³N en estación Rio Caimito.....35
6.4.3 Concentración de Monóxido de Carbono (CO) en µg/m³N en estación Rio Caimito.....39
6.4.4 Concentración móvil de 8 hrs. de Monóxido de Carbono (CO) en µg/m³N en estación Rio Caimito. 43
6.4.5 Concentración de Ozono (O_3) en µg/m³N en estación Rio Caimito. 46
6.4.6 Concentración móvil de 8 hrs. de Ozono (O_3) en µg/m³N en estación Rio Caimito.....50
6.5 Variables meteorológicas 53
6.5.1 Resumen de velocidad y dirección de viento en estación Rio Caimito.....53
6.6 Metales pesados 56
7 DISCUCIONES 59
8 CONCLUSIONES 63
9 REFERENCIAS 64
10 ANEXOS 65

1 RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Antecedentes generales

El presente informe entrega los resultados de la estación de Rio Caimito, ubicada en la población cercana a la termoeléctrica de Minera Panamá. El periodo comprendido en este informe es entre el 01 de diciembre de 2017 y 31 de marzo de 2018, periodo en que iniciaron las pruebas de commissioning (puesta en marcha) de la Unidad 1, Central Eléctrica de Minera Panamá. Los parámetros medidos son MP10, MP2.5, SO_2, NO_2, CO, O_3, meteorología y metales pesados.

1.2 Resultados

El MP2.5 registra un promedio durante el periodo completo de 14.4 µg/m³N, por otra parte, el percentil 99 del periodo de 30.5 µg/m³N.

El MP10 registra un promedio durante el periodo completo de 24.8 µg/m³N, por otra parte, el valor del percentil 98 del periodo de 56.1 µg/m³N.

El SO_2 registra un promedio durante el periodo completo de 3.1 µg/m³N. El percentil 99 del periodo que se alcanza en el periodo es de 7.1 µg/m³N.

El NO_2 registra un promedio durante el periodo completo de 5.4 µg/m³N. El percentil 99 del periodo que se alcanza en el periodo es de 14.2 µg/m³N, por otra parte, el día 1 de enero de 2018 se registró el valor máximo horario con 24.1 µg/m³N.

El CO registra un promedio durante el periodo completo de 539 µg/m³N. El percentil 99 del periodo que se alcanza en el periodo es de 1740 µg/m³N. Para el periodo móvil de 8 horas se registra un percentil 99 de 1311 µg/m³N.

El O_3 registra un promedio durante el periodo completo de 24 µg/m³N. El percentil 99 del periodo que se alcanza en el periodo es de 69 µg/m³N. Para el periodo móvil de 8 horas se registra un percentil 99 de 59 µg/m³N.

El viento en esta estación registró una velocidad promedio de 3.5 m/s, con una dirección predominante proveniente principalmente del Este.

1.3 Conclusiones

Durante el periodo de monitoreo las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP10 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

Durante el periodo de monitoreo las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP2.5 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

Durante el periodo de monitoreo las concentraciones diarias máximas y horarias máximas de SO_2 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa ambiental correspondiente[1].

Durante el periodo de monitoreo las concentraciones horarias máximas de NO_2 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

Durante el periodo de monitoreo las concentraciones horarias máximas de CO no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1]. Por otra parte, los promedios de 8 horas consecutivas no sobrepasaron los límites establecidos[1].

Durante el periodo de monitoreo las concentraciones horarias máximas de O_3 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1]. Por su parte los promedios de 8 horas consecutivas no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1]

[1] Ver REFERENCIAS

2 INTRODUCCIÓN

Minera Cobre Panamá (MPSA), que es una filial con sede en Panamá de First Quantum Minerals Ltd. En cumplimiento con sus compromisos ambientales, genera la Orden de compra N°1824-616346 que complementa a la Orden de compra N°1824611100 para que la empresa Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A: (ATS SA) debidamente registrada en MiAMBIENTE como auditora, realice la operación y el mantenimiento de las estaciones de la calidad del aire, junto con las mejoras necesarias para modernizar las estaciones, teniendo presente los más altos estándares internacionales para estaciones de monitoreo de la calidad del aire con representatividad poblacional (EMRCA).

El punto de monitoreo de la calidad del aire que se hace referencia en este informe se ubica en el distrito de Donoso, provincia del Colon, en el centro-norte de Panamá, estación que realizó un monitoreo continuo de material particulado fino respirable (PM2.5), Material particulado respirable (PM10), dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de Carbono (CO), Ozono (O_3) y metales pesados.

2.1 Estación Rio Caimito:

Calidad del aire, se considera los monitoreos de material particulado fino (PM2.5), material particulado respirable (PM10), dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de carbono (CO) y ozono (O_3).

Metales pesados, mensualmente se considera un muestreo de metales pesados en la estación.

Variables meteorológicas, Se considera la operación de un sensor de velocidad y dirección de viento.

El presente informe corresponde a la campaña de monitoreo para los meses de diciembre de 2017 a marzo de 2018.

3 OBJETIVOS

- Monitorear y caracterizar la calidad del aire en zonas de interés para MPSA.
- Generar y entregar información fidedigna y oportuna sobre la calidad del aire y meteorología en zonas de interés para MPSA.

4 MATERIALES Y METODOS

El servicio incluido en este contrato incluye la operación, la calibración y el mantenimiento de las estaciones completas, para asegurar que los datos obtenidos de la calidad del aire sean fidedignos y de forma continua.

4.1 Descripción del área de estudio

- **Estación Río Caimito:**

  Representativa de la zona poblada cercana al Puerto y Central Termoeléctrica.

4.2 Ubicación del punto de monitoreo

La estación se encuentra ubicada en la provincia de Colon, Distrito de Donoso, corregimiento de Coclé del Norte. En la comunidad pesquera de Rio Caimito.

TABLA 1 - COORDENADAS UTM ESTACION MPSA

Referencia	Coordenadas UTM (m)	
	Este	Norte
Estación Río Caimito	535300	997212

IMAGEN 1 - ESTACIÓN RIO CAIMITO

4.3 Parámetros utilizados

En las estaciones se encuentran instalados varios tipos de analizadores. A continuación, se entrega la Tabla N°2 con el estado de los analizadores del proyecto.

TABLA 2 - EQUIPOS INSTALADOS EN ESTACIONES MPSA

Estación	Equipo	Principio de funcionamiento	Marca	Modelo	Certificación	Estado
Rio Caimito	Analizador de CO	Filtro de correlación IR	Teledyne	300E	US EPA	Instalado
	Analizador de O3	Fotometría UV	Teledyne	T400	US EPA	Instalado
	Analizador de NOx	Quimioluminiscencia en fase gaseosa	Teledyne	T200	US EPA	Instalado
	Analizador de SO2	Fluorescencia UV	Teledyne	T100	US EPA	Instalado
	Analizador de MP	Nefelometría	Turnkey	Topas	MCERT	Instalado
	Calibrador	Dilutor dinámico	Teledyne	T700	US EPA	Instalado
	Generador de aire cero		Teledyne	T701	US EPA	Instalado
	Muestreado Metales P.	Muestreo de bajo volumen	BGI	PQ200	US EPA	Instalado
	Datalogger	Datalogger y telemetría	SEBA H	LogCom		Instalado

4.4 Metodología de medición

4.4.1 Material particulado (PM10) y material particulado fino (PM 2.5)

El analizador de material particulado instalado en la estación puede medir simultáneamente PM10 y PM2.5 gracias que utiliza el principio de funcionamiento de la Nefelometría, pudiendo contar y catalogar las partículas que atraviesan su láser interno. El equipo cumple con la normativa europea, teniendo certificación MCERT.

4.4.2 Dióxido de azufre (SO_2)

Para medir SO_2 se utiliza un analizador continuo de dióxido de azufre con el principio de funcionamiento de la fluorescencia UV. Método de referencia equivalente de la Quality Assurance Handbook for Air pollution Measument Systems de la US EPA número EQSA-0495-100.

4.4.3 Dióxido de nitrógeno (NO_2)

Se utiliza un equipo de medición continuos bajo el principio de funcionamiento de la quimioluminiscencia, método de referencia de US EPA número RFNA-1194-099, según 40 CFR Parte 43. Con el cual se logra determinación las concentraciones en el aire de óxido nítrico (NO), dióxido de nitrógeno (NO_2) y óxidos nitrosos (NOx).

4.4.4 Monóxido de Carbono (CO)

En la estación de Rio Caimito se utiliza un analizador cuyo principio de funcionamiento es el de filtro de correlación infrarrojo, método equivalente según el Quality Assurance Handbook for Air pollution Measument Systems EPA EQOA-0992-087

4.4.5 Ozono (O_3)

Para la medición de O_3 se utiliza un analizador continuo de calidad de aire con el principio de funcionamiento la absorción UV según las especificaciones del método equivalente de la Quality Assurance Handbook for Air pollution Measument Systems EQOA-0992-087

4.4.6 Metales pesados

Los metales pesados se muestrean una vez al mes con un filtro de bajo volumen de PTFE, el cual posteriormente es analizado en un laboratorio acreditado como laboratorio de ensayo, y los filtros son analizados con el método de ensayo EPA SOP W.A 5-03:2012 Standard Operating Procedure for the Determination of metals in ambient particulate meter Analyzed by Inductively coupled Plasma/mass Spectrometry (IPC/MS)

4.4.7 Meteorología

El monitoreo continuo de las variables meteorológicas se efectúa de acuerdo con la metodología indicada por la EPA en el Volume IV: Meteorological Measurements del Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems. Para la medición de las distintas variables se utiliza distintos sensores. La información es almacenada en datalogger, registrándose en forma continua los promedios horarios de cada una de estas variables. Luego de terminados los monitoreos mensuales, la información almacenada en el datalogger se procesa mediante software específico para generar Rosa de Vientos y gráficos respectivos.

4.4.8 Registro de la información

El funcionamiento continuo de cada monitor, y los sensores en la estación meteorológica permite generar datos continuos, los que son tratados para obtener promedios horarios, que son almacenados en un sistema de adquisición de datos datalogger, para luego procesarlos y generar planillas Excel con las medias horarias y diarias, y respectivos gráficos para cada contaminante. Las concentraciones promedios horarias y diarias de de material particulado respirable (MP10), Material particulado fino respirable (MP2.5), dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de carbono (CO) y ozono (O_3) se expresan en $\mu g/m^3N$.

4.4.9 Equipos de medición utilizados

TABLA 3 - CERTIFICACION EQUIPOS UTILIZADOS

Equipo	Principio de funcionamiento	Marca	Modelo	Certificación	Numero de Referencia
Analizador de CO	Filtro de correlación IR	Teledyne	300E	US EPA	EPA EQOA-0992-087
Analizador de O3	Fotometría UV	Teledyne	T400	US EPA	EQOA-0992-087
Analizador de NOx	Quimioluminiscencia en fase gaseosa	Teledyne	T200	US EPA	RFNA-1194-099
Analizador de SO2	Fluorescencia UV	Teledyne	T100	US EPA	EQSA-0495-100
Analizador de MP	Nefelometría	Turnkey	Topas	MCERT	Sira MC090158/05
Muestreado Metales Pesados.	Gravimetría, bajo volumen	BGI	PQ200	US EPA	EPA RFPS-1298-125

4.4.10 Equipos de Meteorología utilizados

TABLA 4 - EQUIPOS METEOROLOGICOS POR ESTACIÓN

Parámetro	Marca	Modelo	Unidad de medida
Velocidad del Viento	Met One	014a	m/s
Dirección del Viento	Met One	024a	deg
Temp/ hum. Rel.	Met One	083e	°C y %
Pluviómetro	Hydrolynx	5050p-Ms	mm
Medidor de Evaporación	Campbell Sci	CS451	mm
Radiación Solar		Li200x Pyranometer	W/m^2
Presión Barométrica	Met One	92	mBar

5 NORMATIVA VIGENTE

Si bien en Panamá no existe una normativa vigente que defina criterios de comparación de parámetros de calidad de aire, el Proyecto Cobre Panamá, en su Plan de Monitoreo de Aire, estableció criterios de comparación en base a la norma de referencia *Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*, República de Panamá, y las Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (del Banco Mundial) año 2007.

Según el Artículo 31 del Anteproyecto de calidad del aire, el monitoreo de calidad de aire deberá realizarse con instrumentos que cumplan con los principios de medición señalados, teniendo como referencia a las normas, aprobadas o certificadas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norte América o por las Directivas de la Unión Europea.

5.1 Anteproyecto - Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas, sobre Normas de Calidad del Aire Ambiente, año 2006

En el artículo 3 se describe una EMRCA como:

Una estación de monitoreo podrá clasificarse como EMRCA si se cumplen simultáneamente los siguientes criterios:

i) que exista al menos un área edificada habitada en un círculo de radio de 2 km, contados desde la ubicación de la estación

ii) Que esté colocada a más de 15m de la calle o avenida más cercana, y a más de 50m de la calle o avenida más cercana que tenga un flujo igual o superior a 2,500 vehículos/día;

iii) Que esté colocada a más de 50m de la salida de un sistema de combustión (que utilice carbón, leña o petróleo equivalente a petróleo-2 o superior) o de otras fuentes fijas similares.

Una EMRCA tendrá un área de representatividad para la población expuesta consistente en un círculo de radio de 2 km, medidos desde la ubicación de la estación.

TABLA 5 - DECRETO EJECUTIVO DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS, SOBRE NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, AÑO 2006

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo
Material Particulado Respirable, (PM_{10})	$\mu g/m^3N$	50	Anual
		150	24 horas
Dióxido de Azufre, (SO_2)	$\mu g/m^3N$	80	Anual
		365	24 horas
Monóxido de Carbono, (CO)	$\mu g/m^3N$	10 000	8 horas
		30 000	1 hora
Dióxido de Nitrógeno, (NO_2)	$\mu g/m^3N$	100	Anual
		150	24 horas
Ozono, (O_3)	$\mu g/m^3N$	157	8 horas
		235	1 hora

5.1.1 Incumpliendo de la norma

El ante proyecto de ley determina cual es el criterio para determinar cunado la norma no se está cumpliendo, a contracción se describe el criterio:

5.1.2 Artículo 6: Incumplimiento para PM10

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Material Particulado Respirable:

i. como concentración anual, cuando a) el promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor norma y b) durante el primero o segundo periodo de medición de 12 meses, a partir del inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero la concentración anual para los periodos anuales faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor al valor norma; y

ii. como concentración de 24 horas, cuando: a) el percentil 98 de las concentraciones registradas durante un periodo anual sea igual o mayor al valor norma y b) en una EMRCA se registrare en alguna de las estaciones monitoras un número de días con mediciones sobre el valor norma mayor que siete.

5.1.3 Artículo 7: Incumplimiento para SO_2

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Dióxido de Azufre:

i. como concentración anual, cuando a) el promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor norma y b) durante el primero o segundo periodo de medición de 12 meses, a partir del inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero la concentración anual mayor al valor norma; y

ii. como concentración de 24 horas, cuando a) el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un año calendario, fuere mayor o igual al valor norma y b) si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio, y al reemplazar el percentil 99

de las concentraciones de 24 horas para los periodos faltantes por cero, el valor promedio de los tres periodos resultare mayor o igual al valor norma.

5.1.4 Artículo 8: Incumpliendo de norma para CO

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Monóxido de Carbono como concentración de 8 horas y de 1 hora cuando:

i. el promedio aritmético de tres años sucesivos de medición, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, registrados durante un año calendario, sobrepase el valor norma; y

ii. sí en el primer o segundo periodo de 12 meses de medición, a partir del mes de inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, para los periodos faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos consecutivos resultare mayor que el valor norma.

5.1.5 Artículo 9: Incumplimiento de norma para NO_2

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Dióxido de Nitrógeno:

i. como concentración anual, cuando a) el promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor norma y b) durante el primero o segundo periodo de medición de 12 meses, a partir del inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero la concentración anual para los periodos anuales faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor al valor norma; y

ii. como concentración de 24 horas, cuando a) el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un año calendario, fuere mayor o igual al valor norma y b) si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio, y al reemplazar el percentil 99 de las concentraciones de 24 horas para los periodos faltantes por cero, el valor promedio de los tres periodos resultare mayor o igual al valor norma.

5.1.6 Artículo 10: Incumplimiento de norma para O_3

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Ozono como concentración de 8 horas y de 1 hora cuando:

i. el promedio aritmético de tres años sucesivos de medición, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, registrados durante un año calendario, sobrepase el valor norma; y

ii. si en el primer o segundo periodo de 12 meses de medición, a partir del mes de inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora,

respectivamente, para los periodos faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos consecutivos resultare mayor que el valor norma.

5.2 Guías de operaciones de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

La Corporación Financiera Internacional (CFI) exige que todos los proyectos que se propongan para obtener su financiamiento se sometan a una evaluación ambiental (EA).

Los programas de seguimiento de las emisiones y la calidad del aire proporcionan información que permiten evaluar la efectividad de las estrategias de control de emisiones. Es recomendable la puesta en marcha de un proceso sistemático de planificación, a fin de garantizar que los datos obtenidos son los adecuados para los fines que se buscan (y de evitar la recopilación de datos innecesarios). Este proceso, en ocasiones denominado proceso de objetivos de la calidad de los datos, establece la finalidad de los datos recopilados, las decisiones que deberán emprenderse según los datos obtenidos, las consecuencias que se derivan de decisiones erróneas, los límites temporales y geográficos, y la calidad de los datos necesaria para adoptar una decisión correcta.

5.2.1 Métodos de muestreo y análisis

Los programas de seguimiento deberán aplicar métodos nacionales o internacionales de recogida y análisis de muestras, como los publicados por la Organización Internacional para la Estandarización, el Comité Europeo para la Estandarización, o la Agencia de Protección Medioambiental de EE.UU. El muestreo deberá llevarse a cabo bajo la dirección o supervisión de personas cualificadas, y los análisis, por entidades autorizadas o que dispongan de los permisos necesarios para ello. Tanto los muestreos como los análisis se hallan sujetos al cumplimiento de planes de control y aseguramiento de la calidad, y deberán documentarse para garantizar que la calidad de los datos se corresponde con el uso previsto de los mismos (por ejemplo, si los límites de detección incluidos en el método se hallan por debajo de los niveles de riesgo). Los informes de seguimiento deberán incluir documentación acerca del control y aseguramiento de la calidad.

5.3 Tabla de comparación de valores y criterio utilizado para el proyecto

El criterio que se utilizara para el proyecto se basa en la normativa nacional y en las normas de la guía dadas por el IFC. En la siguiente tabla se comparan los criterios de ambas normas.

TABLA 6 - DIRECTRICES PARA ESTE PROYECTO

Parámetro	Unidad	Panamá (2006)[a]	IFC (2007a)	Criterios para elProyecto
Dióxido de Azufre (SO_2)				
24-horas	µg/m³	365	20	365
Anual	µg/m³	80	—	80
Dióxido de Nitrógeno(NO_2)				
1-hora	µg/m³	—	200	200
24-horas	µg/m³	150	—	150
Anual	µg/m³	100	40	100
Monóxido de Carbono				
1-hora	µg/m³	30,000	—	30,000
8-horas	µg/m³	10,000	—	10,000
Partículas en Suspensión (PM_{10})				
24-horas	µg/m³	150[b]	50[c]	150
Anual	µg/m³	50[d]	20	50
Partículas en Suspensión ($PM_{2.5}$)				
24-horas	µg/m³	—	75[e]	75
Anual	µg/m³	—	35[e]	35
Ozono				
1-hora	µg/m³	235		235
8-horas	µg/m³	157	160[e]	157

(a) Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire ambiental. Preparado por URS Holdings para ANAM/DINAPROCA (Julio)

(b) El cumplimiento con el estándar de 24-horasPM_{10}está basado en el 98vo percentil de concentración24-horas de cualquier año dado.

(c) El cumplimiento con las directrices de 24-horas PM_{10}está basado en el 99no percentil de concentración 24-horas de cualquier año dado.

(d) El cumplimiento con el estándar anual PM_{10}está basado en la concentración anual promedio durante tres años consecutivos.

(e) Valores Meta-1 interinos

Notas: µg/m3=microgramos por metro cúbico; ' –' =no aplica.

6 RESULTADOS

6.1 Ausencia de datos

Como parte de la política de calidad, los analizadores son chequeados periódicamente, para determinar la frecuencia de los chequeos se toman en consideración las guías "Field Operations Guide for Automatic Air Monitoring Equipment, U.S. Enviromental Protecion Agency, Office of Air Programs; October 1972", "Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurememnt Systems, Volume II, january 2017". Se consideran también normativas Internaciones, como el "*Decreto N°61de 2008, Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos, Ministerio de Salud, Republica de Chile*". Así como también, recomendaciones de la autoridad local.

Los chequeos de calibración son borrados de los datos para que no interfieran en los promedios de los datos muestreados, los resultados son registrados en fichas de calibración (Ver anexo de Fichas de calibración). En la siguiente tabla se resumen los periodos de las calibraciones:

TABLA 7 – FECHAS DE CALIBRACIONES

			Parámetro			
Fecha	Hora	Estación	SO_2	O_3	NO_2	CO
28/12/2017	15:25 - 16:00	Rio Caimito	*	*	*	*
09/01/2018	8:50 - 10:35	Rio Caimito	*	*	*	*
19/01/2018	9:55 - 11:20	Rio Caimito	*	*	*	*
30/01/2018	8:55 - 10:15	Rio Caimito	*	*	*	*
09/02/2018	11:30 - 12:30	Rio Caimito	*	*	*	*
22/02/2018	11:15 - 12:20	Rio Caimito	*	*	*	*
03/03/2018	8:20 - 9:25	Rio Caimito	*	*	*	*
15/03/2018	10:50 - 11:45	Rio Caimito	*	*	*	*

6.2 Resumen de recuperación de datos

En la siguiente tabla se entregan los porcentajes de datos recuperados en la campaña comprendida entre diciembre de 2017 a marzo de 2018.

TABLA 8 - CANTIDAD Y PORCENTAJES DE DATOS VALIDOS

Parámetro	Numero de datos Validos				Porcentaje de recuperación			
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
PM10	737	742	649	739	99%	100%	97%	99%
PM2.5	737	742	649	739	99%	100%	97%	99%
SO_2	414	740	651	740	56%	99%	97%	99%
O_3	739	739	648	740	99%	99%	96%	99%
No_2	85	742	650	740	11%	100%	97%	99%
CO	739	742	650	740	99%	100%	97%	99%

6.3 Material Particulado

En la tabla N° 9 se entregan los resultados de material particulado fino (PM2.5) y de material particulado respirable (PM10), junto con los valores máximos permitidos por la norma del IFC para el PM 2.5 y del Ante proyecto de norma de la calidad del aire ambiental del 2006.

En la tabla N° 10 Se entregan los valores promedios por mes, además de los valores máximos horarios de la campaña, junto con la fecha en que se registraron.

TABLA 9 - RESULTADOS DE MP10 Y MP2.5 EN ESTACIONES

Parámetro	Estadístico	Concentración del periodo (µg/m ^{3} N)	Norma Panamá (µg/m ^{3} N)	Norma IFC (µg/m ^{3} N)	Criterio proyecto (µg/m ^{3} N)	Cumple norma
PM 2.5	24 horas (percentil 99)	31	-	75	**75**	**SI**
	Promedio Anual	-	-	35	**35**	-
PM 10	24 horas (percentil 98)	56	150	50	**150**	**SI**
	Promedio Anual	-	50	20	**50**	-

TABLA 10 - RESUMEN DE PROMEDIOS Y MAXIMOS EN ESTACIONES

Parámetro MP2.5			Parámetro MP10		
Estadístico	Promedio del mes (µg/m ^{3} N)	Percentil 99 (µg/m ^{3} N)	Estadístico	Promedio del mes (µg/m ^{3} N)	Percentil 98 (µg/m ^{3} N)
Diciembre, 2017	11.3	24.5	Diciembre, 2017	19	37.1
Enero, 2018	12.8	28.7	Enero, 2018	22	41.8
Febrero, 2018	17.4	30.5	Febrero, 2018	28	47.4
Marzo, 2018	16.2	30.5	Marzo, 2018	30	56.1
Promedio Periodo	14.4	-	Promedio Periodo	24.8	-
Máximo percentil 99	-	30.5	Máximo percentil 98	-	56.1

6.3.1 Resultados de Material particulado fino respirable (PM2.5) en µg/m³N

En las tablas N°11, N°12, N°13 y N°14 se entregan los promedios horarios, con los valores mínimos y máximos el máximo horario se encuentra resaltado en naranja). También se entregan en estas tablas los promedios diarios, junto con los mínimos y máximos diarios (resaltados en amarillo los valores máximos diarios y en verde los mínimos diarios).

En el grafico N°1 se entrega el comportamiento de los datos horarios durante el periodo de diciembre de 2017 a marzo de 2018. En el grafico N°2 se muestra el comportamiento diario de material particulado fino comparado con el valor máximo (percentil 99) para el promedio de 24 horas recomendado por el IFC.

TABLA 11 - RESULTADOS DE MP2.5 MES DE DICIEMBRE DE 2017 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20171201	2.5	2.6	3.6	4.5	4.7	13.0	7.7	1.9	1.3	1.7	3.7	2.2	1.2	1.9	5.7	10.0	4.4	3.6	3.6	2.9	2.2	2.0	1.7	2.2	3.8	1.2	13.0
20171202	2.1	1.9	1.8	1.7	3.1	10.5	5.8	7.3	6.3	6.0	6.4	6.7	4.1	3.1	3.1	3.0	2.9	2.8	4.7	2.8	4.9	3.4	2.6	2.7	4.2	1.7	10.5
20171203	2.6	1.8	1.6	1.5	1.6	2.3	2.1	1.6	1.9	1.6	3.2	0.4	1.3	0.4	1.6	2.5	2.8	2.9	3.5	3.4	3.4	3.1	3.6	3.1	2.2	0.4	3.6
20171204	3.6	3.6	3.8	6.4	6.9	3.9	6.3	7.0	5.2	3.5	3.3	3.5	3.7	3.9	7.9	5.9	2.9	2.3	2.6	3.2	4.1	5.8	6.6	3.5	4.5	2.3	7.9
20171205	2.4	2.9	1.6	6.5	3.5	2.4	2.0	2.8	2.8	4.3	6.4	5.4	17.1	18.9	15.3	5.5	5.8	9.4	8.7	9.9	5.4	5.8	5.3	3.8	6.4	1.6	18.9
20171206	2.6	4.2	6.2	6.6	9.0	7.2	8.1	8.5	4.2	4.4	3.9	4.5	4.7	3.9	3.1	11.2	10.4	7.9	10.2	9.3	6.8	9.6	14.6	6.1	7.0	2.6	14.6
20171207	1.8	2.0	2.1	1.9	1.8	1.5	1.2	1.0	1.7	2.1	5.0	5.3	5.1	5.2	4.6	4.8	6.3	8.6	9.2	12.5	6.8	3.3	10.9	8.3	4.7	1.0	12.5
20171208	4.9	2.9	1.5	3.0	2.2	2.1	1.8	1.6	1.5	1.3	2.2	3.3	5.1	3.7	4.5	7.7	8.5	10.8	5.9	6.4	4.7	3.6	3.0	3.5	4.0	1.3	10.8
20171209	3.2	2.9	6.2	3.6	2.7	2.1	1.2	1.0	0.9	1.2	5.4	4.5	3.6	3.1	3.3	5.3	4.4	3.7	2.9	2.6	2.1	2.9	1.9	1.8	3.0	0.9	6.2
20171210	1.3	7.8	9.9	9.5	7.0	8.1	14.2	11.9	5.4	0.6	7.3	13.1	17.7	16.9	20.5	20.8	16.3	3.2	0.5	0.3	3.2	8.1	8.0	8.2	9.1	0.3	20.8
20171211	6.5	4.5	1.1	9.8	7.4	10.0	7.1	4.6	11.6	8.1	5.8	6.1	5.4	6.1	6.6	6.1	7.8	7.4	6.6	4.9	6.4	6.9	8.8	7.2	6.8	1.1	11.6
20171212	13.2	14.6	12.7	11.8	14.0	9.2	7.3	6.8	5.1	5.4	4.0	4.3	5.0	4.5	5.6	5.8	9.4	4.9	5.7	6.0	7.0	7.0	8.7	5.5	7.6	4.0	14.6
20171213	4.3	4.4	5.8	5.4	8.2	12.2	16.5	18.4	15.9	9.9	10.7	14.5	*	*	14.6	9.1	6.7	6.9	8.7	11.4	9.6	8.9	8.0	8.7	9.9	4.3	18.4
20171214	8.4	10.7	15.5	13.1	13.8	12.4	12.1	12.7	16.8	17.4	13.2	6.0	6.0	8.7	7.2	8.6	8.4	15.4	17.6	16.1	14.5	16.4	17.1	17.4	12.7	6.0	17.6
20171215	12.5	14.7	9.5	5.2	6.0	4.2	3.1	2.5	1.1	0.9	1.7	*	3.6	3.4	4.5	4.9	4.7	5.1	7.0	8.5	9.1	9.1	8.6	8.1	6.0	0.9	14.7
20171216	8.5	4.8	4.6	3.1	3.0	3.1	4.1	2.9	3.6	5.6	3.6	3.3	5.1	5.0	6.1	7.8	7.4	12.4	30.3	31.7	31.9	31.6	31.3	29.3	11.7	2.9	31.9
20171217	27.7	26.6	25.8	25.4	24.6	20.5	20.9	17.7	21.7	21.9	20.1	20.2	16.7	11.1	13.6	17.2	13.6	15.6	14.5	14.4	13.5	17.8	15.4	23.4	19.2	11.1	27.7
20171218	27.6	18.1	17.1	15.4	15.5	15.4	15.2	23.9	17.1	22.4	28.7	25.7	24.0	22.0	22.4	25.1	26.5	25.5	25.2	28.2	26.5	28.6	29.9	25.6	23.0	15.2	29.9
20171219	30.3	27.8	22.5	21.9	23.5	23.9	26.0	26.5	20.8	24.9	19.8	25.2	24.1	24.6	24.1	24.8	23.0	22.1	24.0	24.1	25.2	27.1	27.2	25.6	24.5	19.8	30.3
20171220	23.2	24.1	23.7	22.5	21.2	23.2	22.3	22.3	24.9	25.7	23.8	27.1	23.4	21.7	24.5	21.0	20.2	22.0	23.5	19.9	26.6	25.1	25.5	28.5	23.6	19.9	28.5
20171221	25.1	23.1	21.2	21.8	21.3	20.5	19.8	20.4	19.9	19.5	18.2	16.4	13.7	19.0	18.2	18.5	17.7	19.7	20.7	18.9	19.8	18.6	16.7	18.5	19.5	13.7	25.1
20171222	15.7	17.6	18.3	17.3	16.4	16.7	18.0	15.7	18.6	17.8	16.5	21.2	17.6	17.0	15.0	14.7	14.3	17.8	21.6	21.6	24.5	17.3	10.2	8.4	17.1	8.4	24.5
20171223	5.8	5.3	4.4	4.3	4.3	3.7	4.1	4.2	4.0	5.8	11.0	19.3	20.9	20.3	19.2	19.1	20.5	20.1	22.4	41.4	21.7	21.3	20.9	20.1	14.3	3.7	41.4
20171224	20.8	20.8	18.2	18.4	19.0	19.1	21.1	19.2	19.8	26.1	19.9	18.8	19.0	20.7	19.7	27.3	30.9	31.8	25.9	*	26.5	26.6	25.4	20.2	22.4	18.2	31.8
20171225	12.4	26.8	24.3	27.7	23.3	22.4	24.9	24.5	23.6	22.7	25.0	23.1	22.7	21.2	21.3	24.0	21.5	21.6	24.0	24.6	24.1	19.7	23.1	20.9	22.9	12.4	27.7
20171226	25.2	23.4	13.6	13.5	15.6	12.3	8.2	8.2	7.6	4.5	6.6	11.1	11.7	15.1	17.9	21.6	21.6	21.8	21.4	15.6	13.3	11.9	19.2	25.6	15.3	4.5	25.6
20171227	28.1	23.9	23.6	23.3	21.5	24.4	23.3	25.1	25.3	22.7	25.7	21.4	16.0	13.9	7.5	9.4	10.8	9.7	12.1	10.6	11.8	6.2	7.8	8.1	17.2	6.2	28.1
20171228	9.1	7.6	7.2	3.6	2.8	1.6	2.2	5.2	3.4	*	4.2	10.8	8.1	5.4	5.7	*	7.2	6.3	8.9	8.1	9.2	8.4	7.9	5.7	6.3	1.6	10.8
20171229	6.6	5.5	6.2	4.8	5.9	5.3	6.1	6.7	5.0	5.1	5.1	*	4.3	4.7	5.2	5.0	5.2	7.5	5.1	6.5	6.4	3.2	4.0	4.3	5.4	3.2	7.5
20171230	4.9	3.8	5.0	1.6	0.7	1.0	1.1	1.2	5.1	6.0	1.7	3.4	2.5	1.8	3.5	6.9	9.5	12.0	13.2	11.2	13.6	14.4	7.4	2.0	5.6	0.7	14.4
20171231	3.8	3.3	2.1	2.6	3.0	1.9	1.7	1.4	1.1	1.7	1.2	4.8	5.6	6.0	7.1	5.8	7.0	9.0	9.2	8.5	9.2	4.3	3.4	2.6	4.4	1.1	9.2
MEDIA	11.4	11.4	10.6	10.5	10.3	10.5	10.5	10.4	10.1	10.3	10.4	11.7	10.8	10.6	11.1	12.2	11.7	12.0	13.0	13.0	12.8	12.5	12.7	11.9	11.3		
MÍNIMO	1.3	1.8	1.1	1.5	0.7	1.0	1.1	1.0	0.9	0.6	1.7	0.4	1.2	0.4	1.6	2.5	2.8	2.3	0.5	0.3	2.1	2.0	1.7	1.8		0.3	
MÁXIMO	30.3	27.8	25.8	27.7	24.6	24.4	26.0	26.5	25.3	26.1	28.7	27.1	24.1	24.6	24.5	27.3	30.9	31.8	30.3	41.4	31.9	31.6	31.3	29.3			41.4

N° de datos validos	:	737	**promedio:** 11.3
Recuperacion de datos	:	99%	**maxima horaria:** 41.4
			maxima diaria: 24.5
			minima horaria: 0.3
			minima diaria: 4.0

TABLA 12 - - RESULTADOS DE MP2.5 MES DE ENERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180101	2.1	20.5	4.5	3.8	3.2	4.0	21.5	11.7	10.4	14.7	13.1	13.1	12.6	10.4	14.5	18.4	10.2	9.9	7.8	7.1	6.6	6.1	5.2	8.6	10.0	2.1	21.5
20180102	8.4	9.8	11.1	8.3	8.1	7.8	6.6	6.6	6.0	11.6	13.5	7.2	6.7	6.0	3.6	3.4	4.3	4.3	3.6	3.5	3.2	4.2	4.3	4.7	6.5	3.2	13.5
20180103	3.5	4.9	7.2	1.7	1.7	6.8	5.8	4.0	3.7	3.5	1.9	1.8	2.3	6.6	6.2	5.2	6.4	4.9	4.8	6.1	7.5	4.0	4.4	5.3	4.6	1.7	7.5
20180104	7.8	9.4	14.6	17.8	13.9	14.0	8.6	11.2	10.3	6.2	12.1	14.9	12.1	8.2	8.0	9.3	8.6	10.8	18.8	12.4	6.7	19.8	18.4	18.0	12.2	6.2	19.8
20180105	18.5	19.8	18.9	20.9	22.2	18.9	18.8	21.8	21.5	16.3	27.2	10.9	11.0	22.1	14.1	12.5	20.0	12.7	9.8	10.5	15.2	14.4	11.7	15.3	16.9	9.8	27.2
20180106	19.1	17.0	17.4	18.1	19.1	25.6	21.6	18.0	13.8	9.7	4.4	8.7	6.3	5.8	7.1	13.3	14.6	11.7	11.0	12.9	8.2	6.8	7.6	5.8	12.6	4.4	25.6
20180107	32.2	24.7	23.8	16.2	28.4	27.3	15.2	14.4	11.2	10.8	9.7	11.1	13.1	11.9	2.0	1.6	3.9	5.3	13.4	9.9	8.8	9.7	7.7	10.2	13.4	1.6	32.2
20180108	3.6	0.8	0.6	7.0	10.7	10.9	6.1	5.6	6.3	7.3	7.6	6.1	4.8	7.4	8.0	5.5	4.7	5.3	6.1	9.4	6.5	3.9	4.5	5.4	6.0	0.6	10.9
20180109	6.1	4.4	3.9	5.0	6.1	5.3	8.7	9.8	9.6	9.6	7.9	*	*	10.2	9.0	5.2	5.7	7.0	6.5	8.6	7.2	5.1	5.6	5.0	6.9	3.9	10.2
20180110	3.5	3.7	3.1	3.7	2.4	2.8	4.7	7.3	3.9	4.0	6.5	8.8	9.1	9.8	10.8	8.1	8.1	7.4	11.2	5.3	4.4	3.8	3.4	3.3	5.8	2.4	11.2
20180111	3.4	3.0	3.1	2.8	2.7	2.6	2.6	2.8	2.8	4.7	6.7	7.3	8.0	9.2	14.4	19.4	30.6	10.5	11.0	14.1	13.3	9.4	17.7	9.3	8.8	2.6	30.6
20180112	4.4	3.7	3.4	3.0	2.9	2.9	2.5	2.0	2.4	5.0	7.2	7.5	7.2	7.1	7.3	7.2	7.6	7.7	11.2	15.4	10.6	7.9	7.4	7.4	6.3	2.0	15.4
20180113	6.5	4.5	5.0	4.2	4.8	4.6	4.8	4.5	6.0	8.4	8.3	10.2	10.5	9.6	8.7	9.1	9.4	8.2	8.6	9.8	10.2	11.1	10.1	10.6	7.8	4.2	11.1
20180114	11.5	12.4	13.8	12.9	13.6	13.4	13.6	14.1	14.9	14.4	14.5	14.6	14.0	17.8	13.7	14.4	15.1	17.7	18.1	19.1	22.3	14.2	17.0	18.2	15.2	11.5	22.3
20180115	13.8	12.9	5.1	2.4	7.1	12.1	10.2	6.9	21.7	21.0	20.9	12.2	11.1	19.2	20.8	20.6	21.8	16.6	15.8	18.9	13.7	19.1	17.7	13.8	14.8	2.4	21.8
20180116	17.6	12.9	17.7	19.9	15.6	12.4	12.3	9.5	12.6	8.9	8.0	9.4	7.1	7.4	5.0	6.3	8.8	8.1	9.0	10.7	12.3	11.5	11.0	9.0	10.9	5.0	19.9
20180117	7.6	7.8	15.1	13.0	8.7	12.4	8.6	8.4	11.3	9.6	6.5	5.0	3.5	5.9	9.7	10.5	7.3	2.2	4.8	10.9	3.4	1.6	2.6	6.3	7.6	1.6	15.1
20180118	8.0	10.8	10.8	6.6	6.0	11.4	10.0	12.7	9.9	6.1	7.0	11.4	13.1	13.8	14.2	4.2	0.8	0.8	4.6	4.1	2.1	2.5	3.5	7.0	7.6	0.8	14.2
20180119	6.8	6.2	5.5	5.6	5.5	3.3	2.2	2.3	3.1	3.2	1.1	3.0	3.2	9.0	5.7	8.6	11.3	10.4	10.6	6.7	4.1	6.0	7.7	6.6	5.7	1.1	11.3
20180120	3.2	2.5	2.8	26.4	18.8	6.3	3.4	3.2	2.7	3.3	12.6	13.1	14.3	14.7	16.0	17.1	24.9	29.5	30.9	31.1	32.3	31.0	34.6	33.7	17.0	2.5	34.6
20180121	34.4	28.5	32.6	35.7	26.3	18.2	20.7	26.1	33.0	34.1	33.1	29.5	28.9	28.9	28.1	28.6	29.2	28.9	30.2	30.4	31.4	26.5	25.0	21.5	28.7	18.2	35.7
20180122	24.1	22.5	22.6	23.3	21.5	24.1	23.2	15.1	13.3	15.1	16.0	14.4	14.3	11.8	8.4	9.9	8.7	8.7	9.0	7.5	6.1	6.2	5.7	4.3	14.0	4.3	24.1
20180123	4.1	3.6	5.2	6.4	5.6	7.6	9.3	6.0	6.5	5.9	5.1	4.7	4.1	4.2	4.7	4.3	6.4	7.3	8.8	12.5	11.1	11.6	12.7	10.4	7.0	3.6	12.7
20180124	11.4	11.9	10.0	11.3	12.4	15.3	17.8	27.7	29.1	29.2	27.5	26.8	23.6	28.3	30.7	26.3	26.4	25.8	27.5	25.2	26.6	26.1	26.0	26.8	22.9	10.0	30.7
20180125	27.8	24.3	25.4	26.0	25.9	26.8	23.8	23.5	23.1	21.7	20.2	22.4	19.4	21.5	24.8	21.5	20.3	22.9	23.6	25.2	20.8	18.7	19.3	18.2	22.8	18.2	27.8
20180126	17.1	18.7	24.8	23.1	23.3	22.6	24.3	23.8	23.7	21.0	15.2	16.0	10.1	6.2	4.9	5.9	6.8	6.4	5.0	6.1	7.1	7.6	9.3	14.6	14.3	4.9	24.8
20180127	12.9	19.8	24.9	28.0	25.7	24.9	25.4	28.0	29.8	26.7	25.3	25.2	23.1	22.0	21.8	20.7	20.0	21.7	20.8	20.9	20.6	20.7	21.9	20.5	23.0	12.9	29.8
20180128	20.8	21.6	18.5	18.8	15.9	17.0	14.6	14.0	13.3	9.1	10.5	9.9	12.9	17.4	20.2	9.2	8.2	7.0	7.6	10.3	17.9	18.3	14.9	12.9	14.2	7.0	21.6
20180129	11.9	12.3	11.1	11.6	12.0	11.5	13.4	11.9	13.8	20.2	18.6	16.1	15.5	17.6	11.8	13.0	10.8	10.7	12.0	14.4	14.8	15.7	15.2	18.8	13.9	10.7	20.2
20180130	42.6	39.1	37.1	35.6	33.9	29.5	25.2	29.2	27.5	27.5	27.0	23.7	25.1	25.7	24.6	22.3	22.1	19.7	20.2	16.5	17.9	16.5	19.7	14.8	25.9	14.8	42.6
20180131	18.4	21.2	26.2	25.5	25.1	23.7	23.1	22.9	23.5	23.3	22.9	23.9	24.8	25.1	24.2	24.3	24.5	25.4	24.0	29.4	23.8	26.1	22.6	25.5	24.1	18.4	29.4
MEDIA	13.2	13.1	13.3	14.0	13.5	13.4	12.8	12.7	13.2	13.0	13.2	12.6	12.0	13.2	12.6	12.1	12.8	11.7	12.7	13.2	12.4	12.0	12.4	12.2	12.8		
MÍNIMO	2.1	0.8	0.6	1.7	1.7	2.6	2.2	2.0	2.4	3.2	1.1	1.8	2.3	4.2	2.0	1.6	0.8	0.8	3.6	3.5	2.1	1.6	2.6	3.3		0.6	
MÁXIMO	42.6	39.1	37.1	35.7	33.9	29.5	25.4	29.2	33.0	34.1	33.1	29.5	28.9	28.9	30.7	28.6	30.6	29.5	30.9	31.1	32.3	31.0	34.6	33.7			42.6

N° de datos validos : 742
Recuperacion de datos : 100%

promedio: 12.8
maxima horaria: 42.6
maxima diaria: 28.7
minima horaria: 0.6
minima diaria: 5.7

TABLA 13 - RESULTADOS DE MP2.5 MES DE FEBRERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180201	26.9	28.1	25.8	25.2	26.4	26.4	25.1	23.7	23.2	23.6	23.6	23.8	23.2	21.6	22.2	19.7	20.1	20.1	20.0	21.0	21.5	21.0	21.4	21.5	23.1	19.7	28.1
20180202	22.3	22.2	21.0	20.0	21.0	18.9	20.4	17.7	18.9	19.3	17.3	16.5	15.5	15.2	14.2	13.9	12.2	13.9	12.2	8.3	9.9	6.5	8.8	12.4	15.8	6.5	22.3
20180203	12.6	11.5	13.7	12.1	14.0	12.7	12.0	10.7	11.1	11.6	9.0	7.5	7.1	6.0	7.4	4.2	5.4	8.3	6.8	5.5	7.4	10.8	9.1	7.3	9.3	4.2	14.0
20180204	7.1	7.9	9.3	8.9	11.5	8.4	9.1	7.7	6.4	5.5	7.4	6.0	5.2	5.2	6.7	6.9	6.8	4.3	4.6	4.5	6.3	7.7	8.8	8.1	7.1	4.3	11.5
20180205	6.9	7.7	9.0	8.9	11.9	7.1	9.1	5.3	3.9	5.0	12.3	8.6	7.9	6.7	5.6	8.0	9.2	11.9	13.1	13.0	14.7	15.1	15.2	13.8	9.6	3.9	15.2
20180206	14.8	13.7	13.7	13.4	11.6	12.4	12.6	11.2	13.4	14.5	9.3	7.7	7.9	7.5	9.6	8.4	10.3	9.1	11.9	14.1	18.1	17.6	16.5	17.9	12.4	7.5	18.1
20180207	17.2	16.3	16.5	17.7	17.2	17.4	16.6	14.0	9.9	17.8	23.9	23.5	24.1	27.3	23.8	24.2	23.8	26.6	30.9	34.5	33.0	31.2	29.7	28.2	22.7	9.9	34.5
20180208	26.7	26.6	25.3	24.9	26.0	24.2	26.1	22.1	26.7	24.5	24.1	22.6	21.1	14.8	9.2	7.6	8.9	16.9	25.0	25.1	26.2	26.1	25.0	24.3	22.1	7.6	26.7
20180209	21.2	21.4	21.3	22.9	23.5	24.8	25.1	23.0	23.5	24.8	24.5	23.8	16.0	7.9	9.9	8.5	10.6	12.4	10.8	15.9	17.3	15.4	17.9	22.5	18.5	7.9	25.1
20180210	34.9	30.4	29.8	30.7	28.0	25.4	31.6	33.4	33.9	30.1	31.0	21.4	21.1	28.5	26.6	26.0	25.5	26.6	26.1	26.6	19.6	17.7	12.6	14.0	26.3	12.6	34.9
20180211	13.9	12.9	11.3	9.0	8.1	5.2	9.4	11.2	5.8	3.9	7.8	8.2	10.6	6.7	7.3	8.1	8.4	8.7	7.9	8.4	7.8	8.6	10.5	10.0	8.7	3.9	13.9
20180212	10.3	10.2	11.0	10.8	12.3	11.9	12.4	12.8	7.7	11.0	11.8	13.4	13.8	10.6	9.6	12.5	11.4	16.2	40.9	37.7	26.6	34.2	37.4	38.2	17.7	7.7	40.9
20180213	34.8	35.4	35.2	33.9	33.3	32.9	31.2	30.4	30.5	39.4	31.7	26.9	26.7	27.0	26.7	25.8	24.9	26.0	27.3	28.1	26.4	25.0	24.4	22.9	29.4	22.9	39.4
20180214	24.7	23.4	23.5	23.4	26.4	27.6	26.5	24.2	28.5	25.1	25.1	25.8	24.3	23.0	23.3	29.3	28.2	25.5	24.0	23.6	24.7	24.7	23.2	23.1	25.0	23.0	29.3
20180215	21.8	23.8	21.5	22.6	26.2	27.0	25.7	26.0	26.1	26.4	24.7	25.4	25.4	23.7	23.1	24.1	24.0	26.0	28.2	30.1	28.3	29.3	27.9	27.0	25.6	21.5	30.1
20180216	28.1	27.9	28.3	29.5	29.7	29.2	30.8	29.7	30.9	29.8	28.2	34.2	35.8	26.7	25.8	24.6	25.0	25.1	27.6	28.6	28.1	28.8	27.8	26.5	28.6	24.6	35.8
20180217	26.7	26.9	27.6	27.6	19.7	24.5	23.0	23.5	24.5	23.3	26.1	23.1	22.6	21.3	20.8	21.0	20.7	21.3	22.9	23.1	23.7	23.5	23.8	25.0	23.6	19.7	27.6
20180218	24.6	21.7	21.4	23.3	23.0	22.1	19.3	18.1	15.7	16.0	24.0	22.9	22.3	23.2	21.8	20.9	19.4	19.2	20.9	19.0	19.0	17.8	18.1	17.6	20.5	15.7	24.6
20180219	17.4	18.9	19.6	18.5	18.8	18.9	19.5	19.4	21.0	21.9	21.8	19.0	20.3	19.9	20.0	22.2	22.0	22.5	24.0	25.3	26.7	25.6	25.6	23.7	21.4	17.4	26.7
20180220	25.0	24.0	20.5	20.0	21.1	22.2	24.0	12.2	8.6	10.1	12.8	12.6	10.9	8.9	9.1	9.5	9.6	13.5	11.0	12.6	9.8	10.3	10.2	10.5	14.1	8.6	25.0
20180221	8.9	7.6	7.2	7.1	6.7	5.5	4.6	5.0	4.6	5.7	8.9	24.0	33.0	30.8	30.1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	12.6	4.6	33.0
20180222	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	26.2	24.6	24.6	e	e	27.7	43.5	29.5	33.5	34.4	31.7	29.7	30.5	24.6	43.5
20180223	26.8	26.0	24.7	23.2	23.8	23.3	23.3	23.0	23.6	21.6	23.5	22.0	23.6	23.0	22.5	21.7	22.0	23.8	16.4	11.7	9.9	9.1	6.8	5.7	20.0	5.7	26.8
20180224	5.5	6.0	5.5	4.9	4.8	4.6	5.2	8.0	7.1	4.0	6.6	7.9	5.6	5.3	5.2	9.4	11.8	10.7	12.6	13.9	15.6	14.4	14.9	8.6	8.2	4.0	15.6
20180225	6.7	10.1	12.7	13.5	14.0	7.2	4.1	4.5	5.9	9.2	9.0	5.1	7.8	7.4	5.8	4.8	5.6	10.4	11.3	12.7	13.2	15.2	13.6	11.7	9.2	4.1	15.2
20180226	7.3	13.4	16.5	18.9	15.4	17.6	17.3	16.6	17.3	14.4	7.4	5.3	5.9	5.4	6.4	7.3	7.7	8.4	13.6	12.3	15.2	17.0	15.0	15.1	12.4	5.3	18.9
20180227	13.9	13.8	13.7	13.8	13.0	14.0	12.7	12.3	11.3	11.6	12.1	11.1	11.1	11.9	9.5	8.1	8.5	8.9	11.2	9.9	10.6	8.2	8.1	10.1	11.2	8.1	14.0
20180228	6.5	5.3	4.1	3.5	3.5	2.4	2.4	2.8	2.1	2.3	6.4	6.8	7.4	7.1	6.6	7.8	6.5	5.9	6.2	6.2	5.9	3.7	2.7	2.4	4.9	2.1	7.8
MEDIA	18.3	18.3	18.1	18.1	18.2	17.5	17.7	16.6	16.4	16.7	17.4	16.8	17.2	16.0	15.5	14.8	14.9	16.6	18.9	18.5	18.5	18.5	18.0	17.7	17.4		
MÍNIMO	5.5	5.3	4.1	3.5	3.5	2.4	2.4	2.8	2.1	2.3	6.4	5.1	5.2	5.2	5.2	4.2	5.4	4.3	4.6	4.5	5.9	3.7	2.7	2.4		2.1	
MÁXIMO	34.9	35.4	35.2	33.9	33.3	32.9	31.6	33.4	33.9	39.4	31.7	34.2	35.8	30.8	30.1	29.3	28.2	27.7	43.5	37.7	33.5	34.4	37.4	38.2			43.5

N° de datos validos : 649
Recuperacion de datos : 97%

promedio: 17.4
maxima horaria: 43.5
maxima diaria: 30.5
minima horaria: 2.0
minima diaria: 7.1

TABLA 14 - RESULTADOS DE MP2.5 MES DE MARZO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180301	2.1	1.4	1.7	2.1	2.7	2.6	2.5	2.8	2.6	3.0	3.4	4.0	3.5	4.2	6.1	3.4	4.8	3.2	3.0	3.4	4.0	3.5	3.0	2.1	3.1	1.4	6.1
20180302	1.7	1.6	1.6	1.2	1.6	1.5	1.7	5.6	2.7	3.1	3.6	2.3	2.3	2.2	2.9	3.0	3.3	3.7	3.7	3.1	2.6	2.5	2.4	2.4	2.6	1.2	5.6
20180303	2.6	2.3	2.3	2.2	2.0	2.0	2.0	6.4	10.7	e	e	10.0	9.9	9.4	8.2	7.5	6.9	7.5	5.4	5.9	6.8	3.9	3.8	3.3	5.5	2.0	10.7
20180304	3.1	6.8	9.0	6.7	6.3	5.4	5.2	6.5	7.0	7.7	5.6	4.0	5.9	4.9	8.1	5.2	5.3	4.7	4.4	4.5	3.8	3.8	3.5	3.7	5.5	3.1	9.0
20180305	3.6	3.2	3.0	3.0	8.7	6.7	7.0	7.0	12.7	6.2	5.3	5.2	5.0	5.0	5.0	11.7	5.5	7.0	7.7	7.7	8.6	8.5	10.0	9.6	6.8	3.0	12.7
20180306	9.8	9.8	9.1	9.3	8.5	8.7	8.8	9.4	9.6	8.2	7.5	6.7	6.3	5.8	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.2	6.9	4.4	3.7	3.9	6.9	3.7	9.8
20180307	3.7	6.1	7.9	7.1	7.4	8.1	8.4	6.6	10.6	8.1	8.7	8.2	8.1	7.6	7.1	6.5	6.8	6.7	7.7	7.0	7.1	7.1	7.1	7.2	7.4	3.7	10.6
20180308	8.7	8.0	6.7	5.5	5.3	5.1	3.2	1.5	2.0	1.8	3.7	2.9	2.9	3.2	4.7	4.4	4.4	4.3	4.1	5.4	5.6	7.5	13.6	13.5	5.3	1.5	13.6
20180309	18.2	23.3	24.0	22.3	29.2	29.1	28.6	29.1	28.3	28.7	29.4	30.1	28.8	28.5	29.5	29.4	28.0	21.2	14.0	16.1	14.2	17.6	16.4	20.6	24.4	14.0	30.1
20180310	21.5	26.2	24.1	20.4	18.0	30.6	36.2	35.4	36.4	36.3	34.4	31.3	31.9	31.9	31.3	31.3	30.1	30.6	30.8	33.4	30.9	33.7	33.0	32.5	30.5	18.0	36.4
20180311	31.5	31.7	30.6	27.4	24.5	24.1	28.0	25.1	26.1	30.0	29.0	24.4	24.7	24.5	22.6	22.6	22.9	23.0	24.9	29.1	26.6	29.5	28.8	22.1	26.4	22.1	31.7
20180312	22.4	22.6	20.3	20.3	22.4	22.3	21.1	19.1	15.6	16.1	17.1	19.0	20.4	19.0	23.7	24.8	22.1	21.6	25.8	112.0	137.5	31.0	30.3	26.8	30.5	15.6	137.5
20180313	23.6	27.2	27.6	27.7	27.1	26.3	29.0	29.5	35.6	30.1	29.9	25.2	24.2	23.7	25.1	25.7	26.0	33.6	25.9	23.2	22.8	24.4	25.1	24.3	26.8	22.8	35.6
20180314	24.6	23.8	22.5	22.6	21.1	21.6	22.3	22.1	22.1	26.2	21.0	22.4	20.5	21.0	20.3	19.8	19.4	20.2	20.3	20.6	20.5	20.8	20.8	21.3	21.6	19.4	26.2
20180315	21.7	22.4	21.9	21.3	22.8	22.6	22.2	23.2	24.0	23.9	20.1	19.8	e	20.8	19.9	20.2	20.9	21.4	21.8	24.9	21.5	21.3	21.5	21.8	21.8	19.8	24.9
20180316	b	20.6	20.8	20.3	20.3	19.1	20.8	19.3	25.5	21.4	19.1	18.9	19.1	18.8	18.9	18.4	18.4	22.0	24.8	23.1	19.9	20.8	21.4	21.4	20.6	18.4	25.5
20180317	21.9	22.1	21.9	21.6	20.2	21.2	21.9	22.4	21.5	20.7	19.8	19.1	17.5	18.1	15.3	11.5	10.4	12.2	12.2	12.2	11.7	10.8	9.8	8.4	16.9	8.4	22.4
20180318	7.4	19.0	20.9	20.3	21.0	21.5	21.6	22.2	22.9	22.5	19.3	16.4	16.4	14.7	14.1	13.5	10.4	9.7	10.0	10.6	4.8	5.0	11.1	19.3	15.6	4.8	22.9
20180319	19.8	21.0	21.5	20.1	20.8	12.7	8.6	11.1	20.5	24.8	20.8	18.6	17.9	17.1	16.9	16.7	17.4	17.2	19.2	20.0	19.6	18.5	19.1	14.9	18.1	8.6	24.8
20180320	14.4	10.5	8.3	7.6	7.5	6.3	7.3	8.7	7.6	17.2	17.3	17.7	15.2	16.1	15.4	15.7	15.4	15.8	16.4	16.6	17.1	15.7	13.4	11.0	13.1	6.3	17.7
20180321	8.7	9.2	10.0	10.0	14.4	14.4	13.9	18.9	18.8	20.5	19.6	18.8	15.3	11.9	11.6	11.7	12.0	15.9	17.7	17.7	17.0	17.3	17.5	17.2	15.0	8.7	20.5
20180322	17.6	17.6	16.6	15.5	15.4	15.3	15.2	15.4	15.5	15.9	14.8	13.9	14.0	13.5	13.0	12.7	12.6	12.1	11.1	10.6	10.0	10.2	11.6	11.1	13.8	10.0	17.6
20180323	14.4	12.7	11.5	17.4	16.3	18.2	19.1	19.1	18.3	20.8	17.3	17.6	16.4	16.3	16.4	16.6	16.5	18.1	18.1	22.1	19.6	16.2	14.2	18.2	17.1	11.5	22.1
20180324	19.3	24.3	20.9	20.2	26.0	24.0	23.7	26.5	22.4	27.3	28.7	30.8	32.5	30.7	29.6	22.9	14.5	14.5	12.2	22.7	24.0	26.0	16.4	23.9	23.5	12.2	32.5
20180325	21.8	16.4	24.3	27.0	27.5	26.1	26.2	19.8	24.5	21.8	20.8	12.0	9.6	10.2	14.5	18.2	11.6	14.1	16.9	16.5	15.5	13.3	11.1	9.9	17.9	9.6	27.5
20180326	12.2	12.2	14.1	14.7	14.9	11.7	18.9	19.8	20.0	18.4	16.1	13.2	11.8	13.4	12.6	10.6	8.8	11.8	14.5	17.4	18.6	18.0	19.4	19.6	15.1	8.8	20.0
20180327	18.2	21.3	20.3	18.9	18.9	17.5	13.4	9.7	16.0	17.7	16.3	23.2	16.4	17.3	17.8	17.1	16.2	16.8	17.5	17.6	18.3	18.2	18.3	19.1	17.6	9.7	23.2
20180328	19.1	19.2	19.0	19.7	19.2	18.1	17.9	17.3	20.0	15.2	e	14.7	15.3	14.6	17.3	15.9	18.8	17.7	18.6	19.0	21.2	20.0	19.5	19.9	18.1	14.6	21.2
20180329	19.1	18.8	20.1	19.8	20.7	20.5	19.4	20.3	19.4	18.8	16.8	22.8	10.8	11.9	6.7	8.2	10.0	8.9	8.4	8.7	8.8	9.6	10.7	24.0	15.1	6.7	24.0
20180330	26.3	26.9	25.9	26.6	27.3	25.9	24.8	24.9	25.1	23.3	22.7	19.8	20.9	20.5	20.1	20.4	22.5	27.6	24.0	22.1	23.8	22.4	24.3	23.7	23.8	19.8	27.6
20180331	22.0	22.1	22.1	20.4	21.3	20.9	20.3	21.0	19.7	18.3	17.2	17.9	19.1	14.4	13.3	13.5	12.8	13.5	14.4	13.3	12.4	11.5	10.8	20.4	17.2	10.8	22.1
MEDIA	15.1	16.3	16.3	16.0	16.6	16.3	16.6	16.8	18.1	18.5	17.4	16.4	15.3	15.2	15.3	15.0	14.2	14.9	14.9	18.6	19.0	15.4	15.4	15.9	16.2		
MÍNIMO	1.7	1.4	1.6	1.2	1.6	1.5	1.7	1.5	2.0	1.8	3.4	2.3	2.3	2.2	2.9	3.0	3.3	3.2	3.0	3.1	2.6	2.5	2.4	2.1		1.2	
MÁXIMO	31.5	31.7	30.6	27.7	29.2	30.6	36.2	35.4	36.4	36.3	34.4	31.3	32.5	31.9	31.3	31.3	30.1	33.6	30.8	112.0	137.5	33.7	33.0	32.5			137.5

Nº de datos validos	:	739	**promedio:**	16.2
Recuperacion de datos	:	97%	**maxima horaria:**	137.5
			maxima diaria:	30.5
			minima horaria:	1.2
			minima diaria:	2.6

GRAFICO 1 - CICLO HORARIO DE MP2.5 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

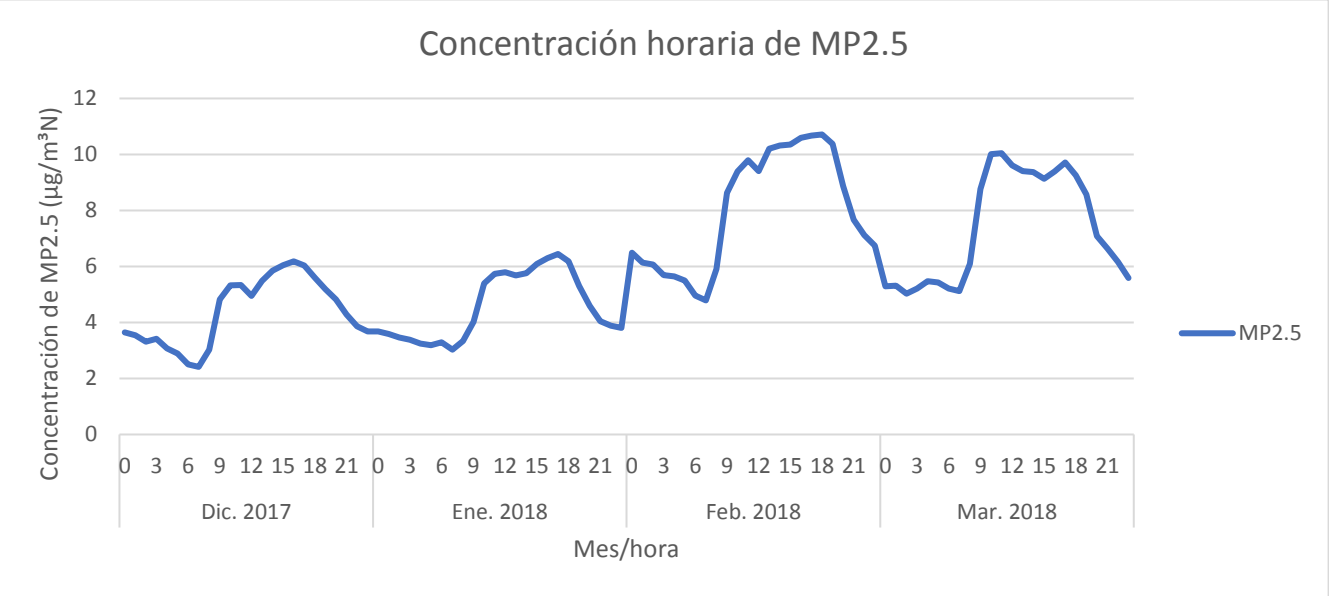
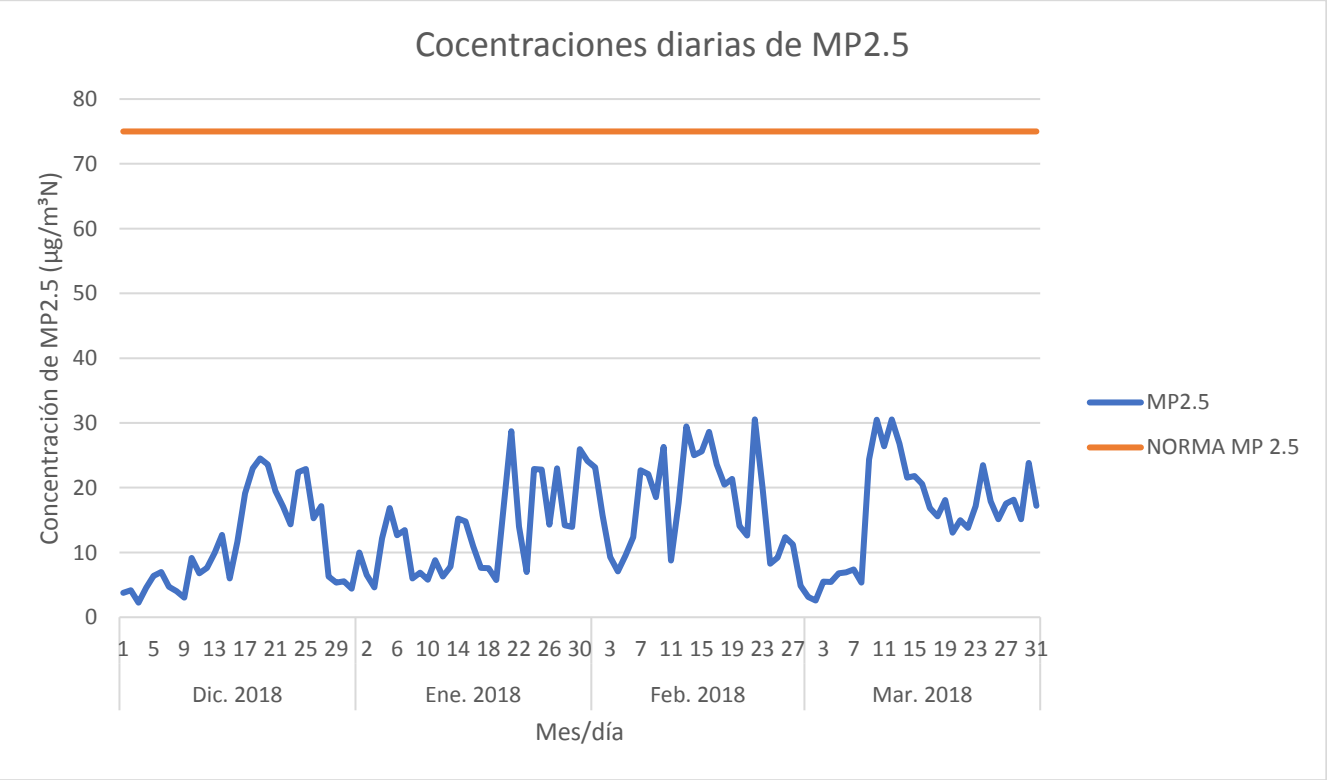


GRAFICO 2 - CONCENTRACIONES MEDIAS DIARIAS DE MP2.5 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO



6.3.2 Resultados de Material particulado respirable (PM10) en µg/m³N

En las tablas N°15, N°16, N°17 y N°18 se entregan los promedios horarios, con los valores mínimos y máximos horarios (en naranjo resaltado el máximo horario y en violeta el mínimo horario). También se entregan en estas tablas los promedios diarios, junto con los mínimos y máximos diarios (resaltados en amarillo los valores máximos diarios y en verde los mínimos diarios).

En el grafico N°3 se entrega el comportamiento de los datos horarios durante el periodo de diciembre de 2017 a marzo de 2018. En el grafico N°4 se muestra el comportamiento diario de material particulado respirable comparado con el valor máximo (percentil 98) para el promedio de 24 horas en el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*"

TABLA 15- RESULTADOS DE MP10 MES DE DICIEMBRE DE 2017 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20171201	9	10	9	10	9	22	16	7	5	6	10	5	3	5	11	16	7	5	7	8	7	7	9	8	9	3	22
20171202	8	7	6	6	7	21	13	14	13	11	11	11	7	6	6	5	5	6	10	9	14	11	9	8	9	5	21
20171203	10	12	11	12	11	7	8	7	6	5	6	1	3	2	4	5	5	5	6	6	6	6	7	6	6	1	12
20171204	8	9	9	10	12	8	13	12	10	6	7	5	5	6	14	10	5	4	5	6	8	11	12	9	8	4	14
20171205	7	7	4	13	9	9	8	8	7	8	10	11	31	37	32	9	9	17	16	22	13	18	16	17	14	4	37
20171206	18	16	16	17	17	14	12	21	11	9	8	11	9	7	7	25	25	21	27	28	18	20	33	15	17	7	33
20171207	8	10	9	9	20	28	18	19	11	9	12	13	11	10	8	9	14	20	22	29	18	10	30	29	16	8	30
20171208	16	14	9	12	11	14	15	14	11	9	7	7	10	9	11	13	16	22	10	14	13	12	15	11	12	7	22
20171209	10	14	21	26	23	19	12	10	9	7	14	10	7	6	6	9	8	8	7	11	10	12	11	10	12	6	26
20171210	11	17	22	28	20	15	21	17	10	2	15	21	25	39	36	37	29	7	3	2	6	12	11	13	17	2	39
20171211	11	9	3	13	10	14	10	7	15	10	7	8	7	8	9	8	10	9	8	6	9	13	13	14	10	3	15
20171212	16	16	15	12	15	12	9	10	7	9	5	5	7	8	10	10	12	6	8	11	13	13	11	8	10	5	16
20171213	7	6	8	9	12	16	19	21	18	10	11	19	*	*	21	11	8	7	10	13	10	9	9	11	12	6	21
20171214	9	13	19	15	17	16	16	16	22	22	16	8	8	11	9	12	12	20	25	22	19	25	29	31	17	8	31
20171215	21	25	16	9	12	9	8	7	4	3	4	*	5	5	7	8	7	8	12	15	16	17	16	15	11	3	25
20171216	17	10	11	8	8	8	10	10	10	12	8	7	8	7	10	12	12	22	53	57	59	58	56	51	22	7	59
20171217	48	43	41	41	40	33	33	33	36	33	29	30	28	17	20	24	20	24	21	20	20	27	25	45	30	17	48
20171218	47	34	34	31	27	27	29	41	31	32	42	37	36	33	36	41	45	43	41	41	39	46	47	42	38	27	47
20171219	45	40	34	34	35	35	44	51	32	40	27	37	36	36	35	36	33	33	35	38	38	41	40	37	37	27	51
20171220	34	35	35	33	30	34	34	33	37	38	35	38	33	30	34	29	29	34	36	34	39	37	37	46	35	29	46
20171221	38	33	30	31	31	28	27	30	30	30	26	23	18	24	24	28	28	33	32	30	32	29	24	28	29	18	38
20171222	30	27	30	29	25	26	31	33	33	30	25	33	25	25	21	20	19	25	34	34	39	28	15	16	27	15	39
20171223	15	14	14	14	14	17	16	13	10	12	17	28	30	28	27	29	32	32	33	60	33	33	32	31	24	10	60
20171224	33	32	26	27	28	29	32	32	29	39	28	27	27	30	28	45	50	59	43	*	44	46	44	37	35	26	59
20171225	33	47	39	43	33	31	37	35	33	31	37	32	31	30	30	34	32	33	36	38	40	32	36	33	35	30	47
20171226	43	42	33	21	24	24	17	17	14	10	12	17	15	25	28	36	35	35	41	24	20	21	40	47	27	10	47
20171227	53	42	37	39	35	40	40	47	44	39	43	36	28	20	10	15	17	14	19	15	20	18	20	16	29	10	53
20171228	17	16	15	9	8	8	8	11	8	*	8	16	12	9	10	*	10	8	12	11	12	13	13	17	11	8	17
20171229	17	14	11	10	11	12	13	11	11	11	9		6	6	7	7	8	11	8	11	13	7	10	10	10	6	17
20171230	13	13	11	4	3	5	4	6	13	15	4	7	4	3	5	10	14	22	24	17	22	27	14	5	11	3	27
20171231	9	9	9	10	11	9	9	10	5	5	3	8	11	10	12	10	14	19	24	26	36	12	12	10	12	3	36
MEDIA	22	21	19	19	19	19	19	20	18	17	16	18	16	17	17	19	18	20	21	22	22	22	23	22	19		
MÍNIMO	7	6	3	4	3	5	4	6	4	2	4	1	3	2	4	5	5	4	3	2	6	6	7	5		1	
MÁXIMO	53	47	41	43	40	40	44	51	44	40	43	38	36	39	36	45	50	59	53	60	59	58	56	51			60

N° de datos validos	:	737	**promedio:**	19
Recuperación de datos	:	99%	**máxima horaria:**	60
			máxima diaria:	38
			mínima horaria:	1
			mínima diaria:	6

TABLA 16 - RESULTADOS DE MP10 MES DE ENERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180101	10	35	12	12	13	10	33	28	20	24	19	19	17	14	19	30	15	16	15	11	10	10	12	17	18	10	35
20180102	12	15	18	14	14	12	11	10	10	16	18	9	9	9	4	5	8	8	6	6	5	6	6	8	10	4	18
20180103	7	8	12	3	5	11	11	7	8	8	5	4	4	9	9	7	8	7	9	8	11	6	6	7	7	3	12
20180104	9	10	17	21	18	16	10	14	13	8	16	20	16	10	11	12	13	24	35	20	9	24	22	24	16	8	35
20180105	22	24	22	26	29	22	22	28	27	20	39	13	14	34	20	17	33	17	14	15	21	19	14	18	22	13	39
20180106	24	23	23	22	25	37	28	22	21	15	6	14	11	11	12	18	19	15	17	16	12	11	11	11	18	6	37
20180107	54	37	31	19	33	35	22	22	16	15	13	14	19	21	4	3	8	9	19	18	23	20	15	23	21	3	54
20180108	9	3	2	11	14	15	13	15	15	14	15	11	10	17	14	10	9	10	11	18	13	13	13	12	12	2	18
20180109	14	10	11	11	15	14	18	25	25	22	17	*	*	20	16	8	9	11	12	19	17	16	17	18	16	8	25
20180110	17	18	22	20	17	13	14	14	10	8	12	16	17	16	19	14	14	13	17	11	11	15	16	20	15	8	22
20180111	19	20	20	20	19	17	14	13	11	11	13	13	14	16	22	27	39	18	20	27	29	22	37	29	20	11	39
20180112	22	21	19	17	18	16	14	12	11	11	15	13	12	13	12	12	13	14	17	25	21	17	17	17	16	11	25
20180113	17	18	21	19	15	11	12	10	12	16	13	16	19	15	17	17	14	13	15	14	14	15	13	14	15	10	21
20180114	17	18	19	20	19	20	20	23	24	21	23	21	18	22	19	18	19	22	22	23	29	18	26	28	21	17	29
20180115	25	28	14	9	17	20	15	12	37	35	36	18	15	27	38	36	32	25	24	29	19	31	27	22	24	9	38
20180116	31	21	28	28	21	17	16	15	22	16	14	16	11	11	7	8	11	12	14	15	16	16	14	13	16	7	31
20180117	11	12	23	19	13	18	15	13	19	19	12	10	8	11	16	19	15	9	13	24	10	5	7	14	14	5	24
20180118	15	17	17	10	9	16	13	19	17	11	10	20	19	20	25	12	3	3	15	10	9	10	14	16	14	3	25
20180119	12	12	11	13	12	9	7	6	10	9	3	7	7	18	8	13	18	17	20	12	12	17	25	20	12	3	25
20180120	12	7	11	49	43	21	15	12	8	8	20	24	27	24	26	28	42	53	56	58	62	62	76	74	34	7	76
20180121	78	87	75	88	74	48	70	96	72	59	56	48	42	44	43	44	46	46	52	54	62	40	38	32	58	32	96
20180122	36	31	32	34	29	53	37	22	21	21	26	23	26	19	14	18	17	16	17	14	10	10	10	6	23	6	53
20180123	6	5	7	11	15	25	19	15	14	11	9	7	6	6	7	7	9	11	13	19	16	16	18	14	12	5	25
20180124	17	17	15	15	18	23	31	50	53	50	46	43	35	60	49	40	43	41	44	41	46	42	44	46	38	15	60
20180125	49	38	39	41	41	43	39	36	35	32	30	34	27	32	38	34	31	39	39	45	31	27	31	31	36	27	49
20180126	25	29	41	35	36	34	40	40	39	35	28	24	16	10	8	9	10	9	8	11	11	13	16	24	23	8	41
20180127	31	44	41	55	46	40	39	44	48	41	37	38	36	33	34	33	31	36	32	33	37	35	39	36	38	31	55
20180128	39	41	33	36	30	28	20	21	20	16	18	16	19	28	30	13	13	10	15	21	28	29	22	21	24	10	41
20180129	22	22	18	20	22	21	25	19	22	32	27	24	22	26	18	19	16	17	21	26	27	33	40	53	25	16	53
20180130	86	75	69	65	64	52	41	49	42	41	41	34	36	37	36	30	30	26	32	24	26	22	29	18	42	18	86
20180131	27	32	42	41	38	35	35	34	37	35	32	34	35	37	34	36	38	41	37	44	38	42	34	41	37	27	44
MEDIA	25	25	24	25	25	24	23	24	23	21	21	19	18	21	20	19	20	19	21	22	22	21	22	23	22		
MÍNIMO	6	3	2	3	5	9	7	6	8	8	3	4	4	6	4	3	3	3	6	6	5	5	6	6		2	
MÁXIMO	86	87	75	88	74	53	70	96	72	59	56	48	42	60	49	44	46	53	56	58	62	62	76	74			96

N° de datos validos	:	742	**promedio:** 22
Recuperacion de datos	:	100%	**maxima horaria:** 96
			maxima diaria: 42
			minima horaria: 2
			minima diaria: 7

TABLA 17 - RESULTADOS DE MP10 MES DE FEBRERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180201	45	43	36	36	39	39	36	34	33	34	33	35	35	31	31	27	28	29	29	31	33	30	32	31	34	27	45
20180202	33	33	29	28	30	28	31	27	30	32	29	26	23	22	21	20	16	20	19	15	14	8	11	20	23	8	33
20180203	19	18	22	17	23	21	20	15	18	17	12	12	16	9	11	6	8	13	12	9	15	20	16	13	15	6	23
20180204	13	14	16	12	17	12	13	11	12	10	12	10	8	8	12	13	12	5	6	6	8	10	13	11	11	5	17
20180205	8	10	12	12	19	18	19	22	16	15	23	14	11	9	8	12	12	18	22	19	23	26	29	22	17	8	29
20180206	28	24	25	24	18	20	21	16	23	24	15	11	10	9	14	11	15	12	19	23	31	32	29	34	20	9	34
20180207	33	28	28	31	27	30	35	30	18	24	33	33	35	40	36	36	37	45	56	62	57	53	48	47	38	18	62
20180208	47	49	45	46	48	43	47	50	44	37	39	41	31	22	15	13	15	29	36	38	40	41	39	38	37	13	50
20180209	31	31	34	40	42	44	42	38	38	42	38	40	25	11	13	11	15	18	15	26	29	22	27	36	29	11	44
20180210	66	52	60	58	61	52	63	66	56	52	60	38	36	50	43	43	42	46	44	48	29	26	22	25	47	22	66
20180211	23	22	21	17	16	12	19	21	11	8	14	12	13	9	10	11	12	15	11	11	11	17	24	21	15	8	24
20180212	22	21	20	20	25	22	22	21	14	15	16	21	24	15	13	17	14	25	78	71	45	68	75	60	31	13	78
20180213	52	53	53	49	50	49	45	43	44	60	44	37	38	38	37	37	35	39	42	42	39	34	35	33	43	33	60
20180214	38	37	34	33	37	40	37	32	40	34	34	35	34	33	33	42	43	38	36	34	37	37	35	35	36	32	43
20180215	33	34	31	33	43	42	37	37	39	36	33	35	35	32	32	34	34	37	39	42	38	40	38	37	36	31	43
20180216	40	40	41	42	42	43	46	43	46	43	40	50	51	38	36	35	37	36	42	41	40	41	39	39	41	35	51
20180217	40	40	41	41	34	35	32	37	40	36	45	31	31	28	28	29	28	29	32	31	33	33	35	42	35	28	45
20180218	39	32	31	37	35	34	28	24	22	31	33	31	29	31	30	30	29	30	34	30	30	28	28	27	30	22	39
20180219	25	30	30	28	27	28	31	31	34	36	34	27	31	28	30	32	33	34	38	44	50	47	51	40	34	25	51
20180220	47	50	35	32	34	38	49	28	22	22	22	19	15	12	13	13	12	20	15	17	13	17	23	22	24	12	50
20180221	18	20	22	21	20	26	23	22	19	16	19	45	52	47	45	a	a	a	a	a	a	a	a	a	28	16	52
20180222	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	41	38	38	e	e	44	67	47	56	59	51	48	49	38	67
20180223	42	40	36	35	35	34	34	34	36	31	35	32	33	33	32	32	33	37	23	21	20	20	16	17	31	16	42
20180224	18	17	22	23	25	23	21	18	17	8	12	13	8	7	7	14	18	17	23	27	32	23	28	23	19	7	32
20180225	25	25	26	24	27	25	19	15	12	17	12	6	10	13	9	6	7	16	20	29	24	26	26	23	18	6	29
20180226	23	31	33	39	31	31	29	31	33	27	13	8	7	7	9	10	12	14	21	21	27	33	26	26	23	7	39
20180227	24	23	23	24	21	22	21	22	19	19	21	18	18	17	15	13	16	18	23	15	15	12	13	16	19	12	24
20180228	16	16	12	15	14	16	14	11	7	5	10	13	11	11	12	14	12	10	11	10	12	15	20	19	13	5	20
MEDIA	31	31	30	30	31	31	31	29	27	27	27	26	25	23	23	22	22	26	30	30	30	30	31	30	28		
MÍNIMO	8	10	12	12	14	12	13	11	7	5	10	6	7	7	7	6	7	5	6	6	8	8	11	11		5	
MÁXIMO	66	53	60	58	61	52	63	66	56	60	60	50	52	50	45	43	43	46	78	71	57	68	75	60			78

N° de datos validos	:	649	**promedio:** 28
Recuperacion de datos	:	97%	**maxima horaria:** 78
			maxima diaria: 49
			minima horaria: 5
			minima diaria: 11

TABLA 18- RESULTADOS DE MP10 MES DE MARZO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180301	20	17	19	14	17	16	16	12	8	6	6	7	6	8	12	9	9	5	4	5	8	10	15	19	11	4	20
20180302	24	22	26	18	17	19	14	16	10	6	6	4	3	3	4	5	5	5	7	8	8	10	10	10	11	3	26
20180303	11	14	17	20	20	20	19	17	19	e	e	17	16	16	13	12	11	12	8	10	12	9	9	12	14	8	20
20180304	17	13	14	9	9	8	8	10	10	12	8	6	10	8	13	9	9	9	9	9	6	6	6	7	9	6	17
20180305	7	5	5	5	13	12	14	15	23	14	11	9	9	9	9	15	9	11	20	15	16	16	21	18	12	5	23
20180306	20	22	18	20	17	19	20	22	24	19	17	15	14	13	10	9	9	9	8	10	15	9	8	14	15	8	24
20180307	17	20	19	20	18	17	19	22	20	16	19	17	16	16	14	10	10	10	13	11	10	10	11	10	15	10	22
20180308	13	11	10	8	8	11	8	5	5	4	6	5	5	5	7	6	6	6	6	9	9	13	22	23	9	4	23
20180309	31	40	43	37	53	54	54	54	51	53	54	56	54	51	54	54	51	37	23	29	23	30	28	37	44	23	56
20180310	38	50	46	37	32	54	69	66	71	68	62	55	55	54	51	53	52	53	53	62	61	69	67	68	56	32	71
20180311	58	56	53	44	37	37	46	41	45	54	49	41	40	41	36	38	40	42	45	59	52	59	57	40	46	36	59
20180312	42	50	45	41	45	45	43	38	32	29	30	33	37	33	42	45	39	36	44	492	626	60	57	54	46	29	626
20180313	54	53	49	48	45	44	49	52	67	50	52	43	42	40	44	46	46	55	44	38	37	41	43	39	47	37	67
20180314	40	37	34	34	30	31	34	35	35	41	33	35	32	33	33	33	33	33	33	35	33	34	33	34	34	30	41
20180315	37	38	37	35	39	38	38	42	43	41	33	33	e	34	34	36	38	41	44	46	42	41	43	43	39	33	46
20180316	b	37	36	34	35	30	32	30	45	35	31	30	31	30	30	30	31	38	40	39	36	37	37	36	34	30	45
20180317	37	37	36	35	32	35	37	40	39	38	33	32	27	28	25	20	17	18	20	22	22	21	27	21	29	17	40
20180318	28	36	32	32	35	37	40	43	45	48	34	27	29	25	22	20	14	15	18	21	11	11	22	32	28	11	48
20180319	35	41	44	42	51	44	39	41	49	58	46	42	39	36	35	33	36	38	47	50	48	44	51	43	43	33	58
20180320	45	52	53	54	47	45	40	32	28	40	38	38	32	33	32	35	34	35	38	41	44	39	37	41	40	28	54
20180321	41	39	34	32	34	32	31	36	40	43	38	38	29	21	20	21	22	32	38	34	32	33	31	31	33	20	43
20180322	33	33	30	26	24	24	25	25	26	26	25	23	25	23	23	22	22	19	16	13	12	13	16	15	22	12	33
20180323	21	16	14	27	23	28	32	33	30	33	26	27	23	23	24	25	23	26	25	31	28	23	21	25	25	14	33
20180324	29	37	31	29	40	37	38	49	39	45	48	59	64	56	55	43	28	34	27	46	49	55	44	61	43	27	64
20180325	43	36	45	51	53	49	45	42	49	40	40	19	15	16	26	32	19	23	29	26	24	20	17	15	32	15	53
20180326	18	18	28	24	24	23	35	42	44	39	30	22	20	22	18	15	12	16	21	27	30	29	34	34	26	12	44
20180327	28	39	37	33	31	26	22	23	30	30	26	40	27	25	28	25	25	26	28	27	29	29	30	32	29	22	40
20180328	33	32	32	35	34	29	30	27	31	22	e	24	24	22	27	25	29	29	32	33	41	37	36	37	30	22	41
20180329	33	32	36	34	38	38	33	37	36	34	26	39	19	20	13	14	17	15	14	20	18	23	28	53	28	13	53
20180330	48	48	43	43	46	41	40	42	43	36	35	29	29	29	29	30	34	43	36	35	39	36	42	37	38	29	48
20180331	32	32	32	29	32	33	32	34	31	30	27	28	29	23	22	24	23	25	30	30	22	19	18	29	28	18	34
MEDIA	31	33	32	31	32	31	32	33	35	34	31	29	27	26	26	26	24	26	26	43	47	29	30	31	30		
MÍNIMO	7	5	5	5	8	8	8	5	5	4	6	4	3	3	4	5	5	5	4	5	6	6	6	7		3	
MÁXIMO	58	56	53	54	53	54	69	66	71	68	62	59	64	56	55	54	52	55	53	492	626	69	67	68			626

N° de datos validos	:	739	**promedio:** 30
Recuperacion de datos	:	97%	**maxima horaria:** 626
			maxima diaria: 47
			minima horaria: 3
			minima diaria: 11

GRAFICO 3 - CICLO HORARIO DE MP10 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

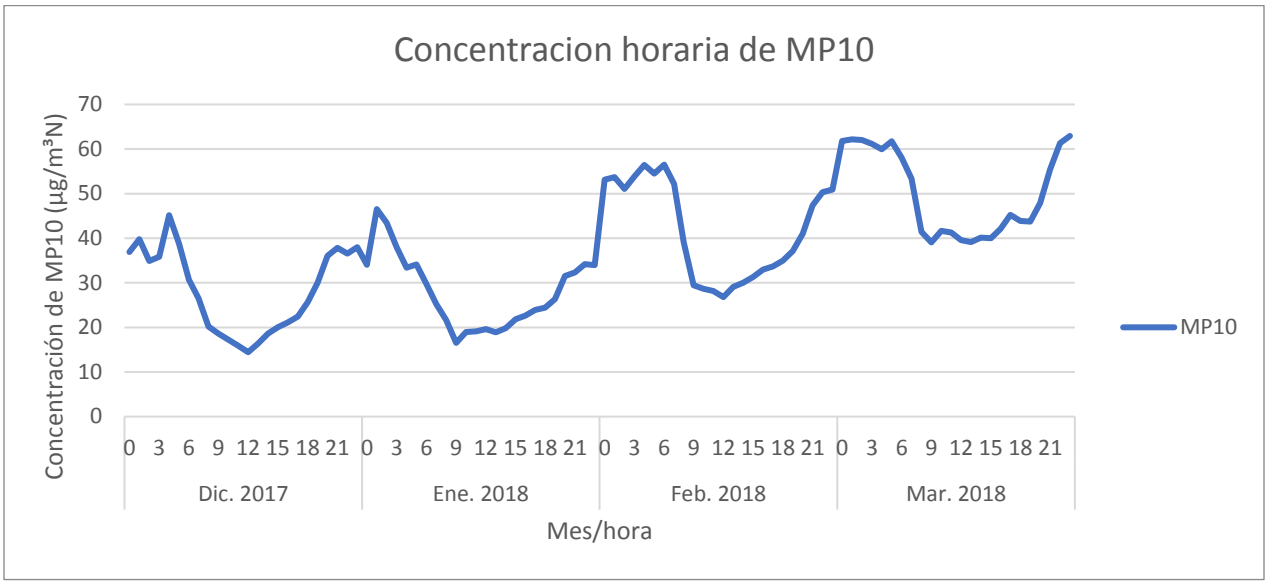
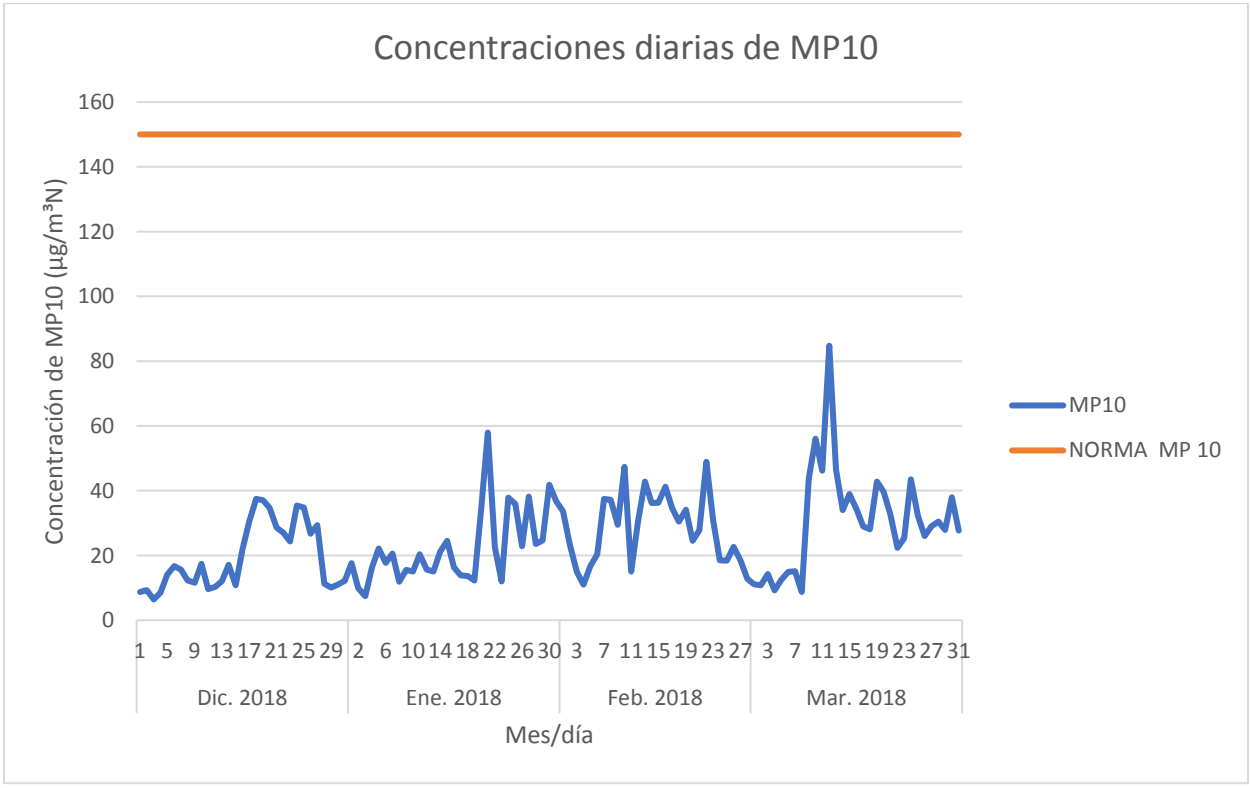


GRAFICO 4 - CONCENTRACIONES MEDIAS DIARIAS DE MP10 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO



6.4 Gases

A continuación, se entregan las tablas resúmenes con los resultados de las dos estaciones y los gases medidos durante el periodo de diciembre de 2017 a marzo de 2018. En la tabla N°19 se entregan los valores comparados con el criterio utilizado para este proyecto. Mientras que en la tabla N°20 se muestran los promedios y máximos registrados en el mismo periodo

TABLA 19 - TABLA COMPARATIVA DE RESULTADOS DE GASES CON NORMA

Parámetro	Estadístico	Concentración obtenida (µg/m³ N)	Norma Panamá (µg/m³ N)	Norma IFC (µg/m³ N)	Criterio proyecto (µg/m³ N)	Cumple norma
SO_2	Promedio 24 horas (Percentil 99)	7	365	20	**365**	**SI**
	Promedio Anual	-	80	-	**80**	**-**
NO_2	Máximo Promedio horario	24	-	200	**200**	**SI**
	Promedio 24 horas (Percentil 99)	14	150	-	**150**	**SI**
	Promedio Anual	-	100	40	**100**	**-**
CO	Promedio 1 hora (Percentil 99)	1740	30000	-	**30000**	**SI**
	Promedio 8 horas (Percentil 99)	1311	10000	-	**10000**	**SI**
O_3	Promedio 1 hora (Percentil 99)	64	235	-	**235**	**SI**
	Promedio 8 horas (Percentil 99)	59	157	160	**157**	**SI**

TABLA 20 - RESUMEN DE PROMEDIOS Y MAXIMOS EN PARAMETROS DE GASES

Parámetro SO_2			
Estadístico	Promedio del mes (µg/m³ N)	máximo horario (µg/m³ N)	24 Hrs. Percentil 99 (µg/m³ N)
Diciembre, 2017	1	2	1
Enero, 2018	1	3	2
Febrero, 2018	4	8	6
Marzo, 2018	7	13	7
Promedio Periodo	**3**	**-**	**-**
Máximo percentil 99	**-**	**-**	**7**

Parámetro CO			
Estadístico	Promedio del mes (µg/m³ N)	Máximo horario (µg/m³ N)	Max. 1 hora Percentil 99 (µg/m³ N)
Diciembre, 2017	761	1740	1740
Enero, 2018	531	1397	1396
Febrero, 2018	266	586	586
Marzo, 2018	599	1054	1054
Promedio Periodo	**539**	**-**	-
Máximo percentil 99	-	-	**1740**

Parámetro NO_2			
Estadístico	Promedio del mes (µg/m³ N)	máximo horario (µg/m³ N)	24 Hrs. Percentil 99 (µg/m³ N)
Diciembre, 2017	6	17	14
Enero, 2018	9	24	15
Febrero, 2018	4	23	12
Marzo, 2018	3	14	6
Promedio Periodo	**5**	**-**	**-**
Máximo percentil 99	**-**	**-**	**14**

Parámetro O_3			
Estadístico	Promedio del mes (µg/m³ N)	Máximo horario (µg/m³ N)	Max. 1 hora Percentil 99 (µg/m³ N)
Diciembre, 2017	24	69	69
Enero, 2018	24	61	61
Febrero, 2018	25	50	50
Marzo, 2018	23	59	59
Promedio Periodo	**24**		**-**
Máximo percentil 99	**-**		**69**

6.4.1 Concentración de dióxido de azufre (SO_2) en µg/m³N en estación Rio Caimito.

En las tablas N°21, N°22, N°23 y N°24 se entregan los promedios horarios, con los valores mínimos y máximos horarios (en naranjo resaltado el máximo horario y en violeta el mínimo horario). También se entregan en estas tablas los promedios diarios, junto con los mínimos y máximos diarios (resaltados en amarillo los valores máximos diarios y en verde los mínimos diarios).

En el grafico N°5 se entrega el comportamiento de los datos horarios durante el periodo de diciembre de 2017 a marzo de 2018. En el grafico N°6 se muestra el comportamiento diario de dióxido de azufre comparado con el valor máximo (percentil 99) para el promedio de 24 horas recomendado en el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

TABLA 21 - RESULTADOS DE SO_2 MES DE DICIEMBRE DE 2017 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20171201	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171202	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171203	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171204	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171205	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171206	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171207	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171208	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171209	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171210	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171211	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171212	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171213	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171214	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	*	*	*
20171215	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.5	0.8	0.8	0.5	0.6	0.9	0.3	0.8	0.9	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.3	0.9
20171216	0.7	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.7	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6	0.7	0.6	0.9
20171217	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8	0.6	0.7	0.8	0.6	0.7	0.5	0.5	0.5	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.4	0.6	0.5	0.7	0.6	0.4	0.8
20171218	0.8	0.5	0.6	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.5	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.3	0.8
20171219	0.7	0.6	0.8	0.7	0.4	0.4	0.5	0.7	0.6	0.6	0.6	0.3	0.6	0.4	0.8	0.7	0.8	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.3	0.8
20171220	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4	0.5	0.4	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	0.5	0.5	0.3	0.7
20171221	0.6	0.5	0.6	0.5	0.3	0.1	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	0.5	0.7	0.2	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.5	0.1	0.8
20171222	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.5	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.8
20171223	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.4	0.5	0.3	0.4	0.4	[illegible]	0.2	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.2	0.7
20171224	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.6
20171225	0.2	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.4
20171226	0.3	0.3	0.3	0.2	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.4	0.4	0.3	0.3	0.1	0.5
20171227	0.2	0.3	0.3	0.2	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.0	0.3
20171228	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3	0.5	0.8	0.8	1.4	[illegible]	[illegible]	0.3	0.1	1.0	0.9	0.8	0.6	0.5	0.1	1.4
20171229	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	1.7	1.4	1.1	1.2	1.3	1.5	1.4	1.4	0.9	1.3	1.2	1.5	1.4	0.8	0.2	1.7
20171230	1.5	1.3	1.4	1.2	1.4	1.3	1.3	0.9	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	1.4	1.3	1.3	1.1	1.3	1.4	1.3	0.9	1.5
20171231	1.4	1.3	1.3	1.2	1.5	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.5	1.5	1.0	1.2	1.5	1.4	1.3	1.4	1.2	1.3	1.0	1.5
MEDIA	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6		
MÍNIMO	0.2	0.3	0.2	0.2	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1		0.0	
MÁXIMO	1.5	1.3	1.4	1.2	1.4	1.3	1.3	0.9	1.5	1.4	1.3	1.7	1.4	1.3	1.2	1.4	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.5	1.4			1.7

N° de datos validos	:	414	**promedio:** 0.6
Recuperacion de datos	:	56%	**maxima horaria:** 1.7
			maxima diaria: 1.3
			minima horaria: 0.0
			minima diaria: 0.2

TABLA 22 - RESULTADOS DE SO_2 MES DE ENERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180101	1.3	1.4	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.1	1.3	1.1	1.2	1.5	1.7	1.7	1.5	1.6	1.5	1.8	1.7	1.4	1.1	1.8
20180102	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.6	1.5	1.6	1.3	1.3	1.4	1.6	1.3	1.4	1.5	1.4	1.5	1.4	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.2	1.7
20180103	1.4	1.4	1.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.3	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	1.3	1.1	1.5
20180104	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1	1.4	1.2	1.2	1.1	1.0	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	0.7	1.2	1.3	1.1	0.9	0.9	1.1	0.7	1.4
20180105	0.9	1.1	1.2	1.1	1.0	1.1	1.1	1.2	1.0	1.1	0.9	0.9	0.9	1.1	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	0.9	1.2
20180106	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.2
20180107	1.1	0.8	1.0	1.1	1.0	1.0	0.4	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	0.8	1.0	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0	0.4	1.1
20180108	1.1	1.1	1.2	1.0	1.0	1.1	1.0	0.9	1.0	0.9	0.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.1	1.1	1.2	1.3	1.1	1.0	1.0	0.1	1.3
20180109	0.7	0.3	1.2	1.1	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	e	e	1.5	1.8	1.4	0.6	1.4	1.5	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	1.7	1.2	0.3	1.9
20180110	1.5	1.8	1.7	1.8	1.9	1.7	1.7	1.4	1.5	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.5	1.6	1.3	1.3	1.2	1.7	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5	1.2	1.9
20180111	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.5	1.7	1.4	1.5	1.3	1.5	1.5	1.7	1.6	1.5	1.6	1.4	1.2	1.4	1.8	1.7	1.5	1.2	1.8
20180112	1.5	1.7	1.6	1.5	1.6	1.5	1.6	1.4	1.6	1.0	1.4	1.5	1.3	1.3	1.5	1.6	1.4	1.3	1.5	1.5	1.4	1.4	1.6	1.6	1.5	1.0	1.7
20180113	1.6	1.8	1.7	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	1.0	1.1	1.3	1.4	1.1	0.9	1.3	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.2	1.3	1.0	1.0	1.3	0.9	1.8
20180114	1.1	0.9	1.3	1.2	1.1	1.2	1.4	1.1	1.4	1.3	1.4	1.4	1.1	1.2	1.1	1.3	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.3	1.2	1.4	1.2	0.9	1.4
20180115	1.2	1.1	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	0.9	1.4	1.2	1.2	1.2	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.4	1.3	1.2	0.9	1.4
20180116	1.3	1.3	1.2	1.4	1.2	0.9	0.9	1.2	1.2	0.9	1.2	1.3	1.2	1.3	1.4	1.5	1.4	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.0	1.2	0.9	1.5
20180117	1.1	1.0	1.1	1.3	1.1	1.3	1.1	1.2	1.2	1.0	1.1	1.1	1.4	1.2	1.4	1.2	1.2	1.4	1.4	1.2	1.4	1.1	1.3	1.4	1.2	1.0	1.4
20180118	0.9	0.9	0.1	1.3	1.3	1.2	1.2	0.9	1.3	1.3	1.1	1.3	1.3	1.1	1.0	1.1	1.5	1.3	1.2	0.1	1.3	1.5	1.4	1.1	1.1	0.1	1.5
20180119	1.2	1.2	1.2	1.3	1.1	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.9	1.6	e	1.5	1.7	1.7	1.8	1.7	1.6	1.3	1.4	1.4	1.1	1.4	1.4	1.1	1.9
20180120	1.4	1.2	1.1	1.3	1.1	1.3	1.2	1.2	1.5	1.3	1.5	1.4	1.5	1.5	1.8	1.7	1.5	1.6	1.7	1.4	1.3	1.3	1.2	1.4	1.4	1.1	1.8
20180121	1.5	1.6	1.4	1.4	1.1	1.3	1.5	1.4	1.5	1.4	1.7	1.7	1.4	1.4	1.0	1.4	1.4	1.4	0.7	1.1	1.2	1.3	1.3	1.5	1.4	0.7	1.7
20180122	1.3	1.4	1.3	1.4	1.5	1.4	1.3	1.2	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	2.0	2.3	1.8	1.6	1.5	1.6	1.4	1.2	1.3	1.5	1.4	1.5	1.2	2.3
20180123	0.8	1.4	1.3	1.4	1.5	1.3	1.5	1.7	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.5	1.9	1.8	1.7	1.8	1.6	1.2	1.6	1.4	1.7	1.5	0.8	1.9
20180124	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.4	1.3	1.4	1.4	1.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.0	1.3	1.3	1.3	1.4	1.0	1.1	0.8	1.4	0.8	1.6
20180125	1.4	1.6	1.5	1.3	1.4	1.3	1.3	1.2	1.5	1.2	1.4	1.4	1.4	1.5	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.5	1.2	1.4	1.4	1.2	1.6
20180126	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2	1.4	1.3	1.6	1.5	1.5	1.6	1.4	1.4	1.5	1.3	1.3	1.6	1.8	1.5	1.5	1.4	1.5	1.3	1.1	1.4	1.1	1.8
20180127	1.3	1.4	1.7	1.6	1.4	1.2	1.5	1.4	1.2	1.3	1.4	1.3	1.2	1.3	1.1	1.3	1.1	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.2	1.6	1.3	1.1	1.7
20180128	1.3	1.2	1.4	1.2	1.4	1.5	1.4	1.3	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	1.2	1.3	1.5	1.4	1.5	1.2	1.3	1.5	1.3	1.4	1.3	1.4	1.2	1.5
20180129	1.3	1.5	1.4	1.3	1.4	1.3	1.1	1.3	1.4	1.6	1.2	1.3	1.6	2.3	1.9	1.6	1.1	1.4	1.6	1.4	1.1	1.0	1.5	1.2	1.4	1.0	2.3
20180130	1.3	1.6	1.6	1.5	1.4	1.5	1.4	1.4	1.5	0.6	1.4	e	1.2	1.4	3.0	0.9	0.9	1.8	1.6	1.7	1.5	1.4	1.7	1.6	1.5	0.6	3.0
20180131	1.3	1.6	1.5	1.5	1.6	1.4	1.2	1.6	1.5	1.3	1.6	1.8	1.8	1.8	1.6	1.3	1.5	1.8	1.8	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.8
MEDIA	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3		
MÍNIMO	0.7	0.3	0.1	1.0	0.9	0.9	0.4	0.9	1.0	0.6	0.1	0.9	0.8	0.9	0.9	0.6	0.9	1.0	0.7	0.1	1.0	1.0	0.9	0.8		0.1	
MÁXIMO	1.6	1.8	1.7	1.8	1.9	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.9	1.7	1.6	2.3	3.0	1.9	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.8	1.9	1.7			3.0

N° de datos validos	:	740	**promedio:** 1.3
Recuperacion de datos	:	99%	**maxima horaria:** 3.0
			maxima diaria: 1.5
			minima horaria: 0.1
			minima diaria: 1

TABLA 23 - RESULTADOS DE SO_2 MES DE FEBRERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180201	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	6	5	6	8	8	6	5	5	5	5	5	5	5.5	4.9	8.2
20180202	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.2	4.7	5.8
20180203	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	6	5	5	5	5	5.0	4.3	5.5
20180204	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.1	4.0	5.5
20180205	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	6	5	5	5	5	6	5.4	4.9	5.9
20180206	5	6	6	5	6	5	6	5	5	6	6	5	5	5	5	6	5	6	5	6	5	5	6	5	5.5	5.1	5.7
20180207	5	5	6	6	6	6	6	5	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6	5	6	5	5	5	5	5.5	5.1	5.8
20180208	6	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	6	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5.3	5.0	5.7
20180209	5	6	6	6	5	5	5	6	5	6	5	e	e	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	3.4	1.0	6.1
20180210	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1.9
20180211	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	1.0	1.6
20180212	3	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1.5	1.1	2.6
20180213	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1.4	1.1	1.9
20180214	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1.5	0.9	2.1
20180215	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1.5	1.0	2.0
20180216	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	0.9	1	1.4	0.9	2.1
20180217	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1.4	1.1	1.7
20180218	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1.6	1.0	2.6
20180219	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.8	1.4	2.3
20180220	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1.8	1.3	2.3
20180221	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	7	a	a	a	a	a	a	a	2.6	1.7	7.0
20180222	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	e	e	5	6	5	7	6	6	6	6	6	6	6	5.9	5.0	7.0
20180223	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6.1	5.5	6.8
20180224	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	7	7	6	6	6	6	7	6.2	5.8	6.9
20180225	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6.0	4.8	6.8
20180226	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5.9	5.5	6.2
20180227	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5.9	5.5	6.3
20180228	5.8	5.7	5.9	6.3	6.2	5.8	6.1	5.9	5.8	5.7	5.9	5.7	6.1	5.5	5.8	6.2	6.7	6.3	6.0	5.7	5.7	5.5	5.7	5.7	5.9	5.5	6.7
MEDIA	3.7	3.7	3.7	3.7	3.8	3.7	3.8	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	4.1	4.2	3.9	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.8	3.8		
MÍNIMO	1.0	1.0	1.2	1.1	1.2	1.2	1.0	1.2	1.0	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	0.9	1.0		0.9	
MÁXIMO	6.1	6.1	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2	6.2	6.1	6.1	6.2	6.3	6.3	6.3	6.8	7.8	8.2	6.9	6.7	6.2	6.4	6.1	6.1	6.5			8.2

N° de datos validos	:	651	**promedio:** 3.8
Recuperacion de datos	:	97%	**maxima horaria:** 8.2
			maxima diaria: 6.2
			minima horaria: 0.9
			minima diaria: 1.3

TABLA 24 - RESULTADOS DE SO_2 MES DE MARZO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180301	6.1	5.9	5.9	6.0	5.9	6.0	6.0	6.0	6.0	6.2	6.2	6.2	6.0	5.9	5.7	6.0	6.0	6.2	6.1	5.9	5.9	6.0	5.7	5.8	6.0	5.7	6.2
20180302	5.6	5.7	5.8	5.8	5.8	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	6.0	5.8	5.9	6.2	5.9	5.8	5.6	5.4	5.6	5.8	5.7	6.0	5.7	5.8	5.8	5.4	6.2
20180303	5.8	5.7	5.9	6.0	5.9	5.8	5.8	5.7	e	e	12.5	6.7	7.0	7.2	7.4	7.4	6.8	6.9	6.8	6.8	7.0	6.7	6.6	6.8	6.8	5.7	12.5
20180304	6.7	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.7	6.7	6.5	6.7	6.8	7.0	7.1	6.5	6.7	6.9	6.8	7.1	7.0	5.1	6.2	6.9	6.6	6.4	6.6	5.1	7.1
20180305	6.3	6.8	6.6	6.8	6.0	6.3	6.5	6.7	6.4	6.7	7.2	7.2	7.2	7.4	7.1	7.1	7.0	6.1	6.2	6.8	6.3	6.5	6.4	6.6	6.7	6.0	7.4
20180306	6.2	6.6	6.4	6.3	6.8	6.7	6.9	6.7	6.4	7.1	7.1	7.1	7.4	7.6	7.5	7.1	6.9	6.9	6.7	6.2	6.4	6.7	6.6	7.1	6.8	6.2	7.6
20180307	6.7	6.6	6.8	6.9	6.6	6.7	6.7	6.8	6.9	6.7	7.2	7.0	7.3	7.2	7.0	6.5	6.6	6.6	6.8	6.9	6.7	6.8	6.8	6.8	6.8	6.5	7.3
20180308	6.7	6.8	6.7	6.6	6.3	6.5	6.7	6.4	6.6	6.3	6.5	7.0	6.9	6.8	7.0	6.9	6.9	6.8	6.4	6.5	6.4	5.7	6.5	6.5	6.6	5.7	7.0
20180309	6.9	6.8	6.7	6.6	7.0	6.9	6.7	7.0	6.9	6.4	7.1	7.2	7.0	6.9	7.4	7.6	7.2	6.9	6.7	6.5	6.5	7.1	6.9	6.6	6.9	6.4	7.6
20180310	6.5	7.1	6.9	7.1	6.9	6.3	6.5	6.5	7.1	7.2	7.0	7.2	7.0	7.3	7.6	7.1	7.3	7.1	6.6	6.6	6.7	6.9	6.7	6.7	6.9	6.3	7.6
20180311	6.8	6.7	6.8	7.3	7.1	6.8	6.6	6.9	6.8	7.2	7.4	7.2	7.2	7.3	7.2	7.1	7.6	7.6	7.3	6.8	7.0	6.7	6.5	6.9	7.0	6.5	7.6
20180312	6.8	6.5	6.7	6.6	6.8	7.0	6.8	6.9	6.8	6.8	7.2	7.5	7.2	7.5	7.4	7.3	7.5	7.5	7.2	6.8	6.9	6.9	6.8	6.7	7.0	6.5	7.5
20180313	6.8	6.9	7.0	6.8	6.8	7.0	6.4	6.6	6.8	7.0	6.9	6.8	7.0	6.9	6.8	7.1	7.1	6.7	6.5	6.5	6.6	6.3	7.0	6.6	6.8	6.3	7.1
20180314	6.4	7.0	6.8	6.8	6.7	6.5	6.7	6.6	6.8	7.1	6.8	6.5	6.7	6.6	6.9	7.0	7.4	6.7	7.0	6.5	6.8	6.7	6.5	6.5	6.8	6.4	7.4
20180315	6.7	6.7	6.7	6.6	6.3	7.0	6.3	6.6	6.9	6.8	7.0	e	e	5.4	5.2	6.3	6.8	6.7	7.1	6.6	6.8	6.8	6.5	6.8	6.6	5.2	7.1
20180316	6.7	7.0	6.8	6.7	7.2	7.0	6.3	6.6	6.6	7.1	7.1	7.2	6.7	7.1	7.0	6.9	7.3	7.0	7.0	6.5	6.8	6.6	7.0	6.7	6.9	6.3	7.3
20180317	6.6	6.8	6.6	6.7	7.0	6.5	6.8	6.9	7.1	7.0	7.0	6.9	7.1	6.5	6.3	6.6	6.7	6.8	6.9	6.7	6.8	6.7	6.7	6.8	6.8	6.3	7.1
20180318	6.9	6.8	7.1	6.8	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	7.1	7.0	7.2	7.4	7.3	6.9	7.3	6.7	6.3	6.4	6.1	6.4	6.8	6.8	6.8	6.8	6.1	7.4
20180319	6.7	6.6	6.8	6.3	7.1	7.1	7.3	6.7	7.2	7.6	7.1	7.3	7.3	7.5	8.1	8.2	7.6	7.5	6.9	6.6	6.7	6.5	6.4	6.8	7.1	6.3	8.2
20180320	7.1	7.5	7.0	7.0	7.0	7.0	6.9	7.1	7.0	7.1	7.4	7.4	7.4	7.2	7.5	7.3	7.4	7.4	6.9	6.3	6.6	7.1	6.7	6.9	7.1	6.3	7.5
20180321	7.1	7.0	6.9	7.0	6.8	7.1	6.7	6.8	6.3	7.0	7.4	7.1	6.5	6.5	6.7	6.8	6.9	7.1	6.7	6.7	6.5	6.7	6.5	6.6	6.8	6.3	7.4
20180322	6.7	7.0	6.7	6.6	6.8	6.8	6.7	6.3	6.6	6.7	7.1	7.4	7.0	7.1	6.9	7.1	7.1	7.3	6.5	6.6	6.4	6.6	6.5	6.5	6.8	6.3	7.4
20180323	6.6	6.8	6.5	6.7	6.6	6.6	6.6	6.4	6.5	6.9	7.1	6.8	6.8	6.9	6.7	6.6	6.9	6.6	6.6	6.2	6.6	6.7	6.7	6.6	6.7	6.2	7.1
20180324	6.3	6.6	7.0	6.5	6.4	6.5	6.5	6.5	6.4	6.3	6.5	6.5	6.4	6.8	6.9	6.8	6.5	6.7	6.9	7.0	6.9	6.8	7.1	7.1	6.7	6.3	7.1
20180325	6.6	6.5	6.0	6.7	6.8	6.5	6.6	7.0	6.9	7.2	7.0	7.0	7.0	7.2	7.4	7.6	7.2	6.9	6.6	6.5	6.6	6.5	6.7	6.7	6.8	6.0	7.6
20180326	6.7	6.5	6.1	6.6	6.6	6.4	6.6	7.2	7.0	7.0	6.7	6.9	6.8	7.3	7.1	6.9	6.2	6.3	6.5	6.3	6.5	6.7	6.4	6.3	6.7	6.1	7.3
20180327	7.0	6.7	6.6	6.4	6.0	6.5	7.0	6.5	6.8	7.2	6.9	6.5	6.7	6.7	6.9	6.6	7.1	7.0	6.7	6.8	6.5	6.8	6.5	6.8	6.7	6.0	7.2
20180328	6.5	5.3	6.8	6.9	6.7	6.7	6.3	6.4	6.3	7.0	8.8	6.0	6.6	6.5	6.9	7.3	7.0	7.1	6.6	6.7	6.5	6.9	6.8	6.7	6.7	5.3	8.8
20180329	6.8	7.0	6.6	6.6	6.5	6.7	6.5	6.6	7.0	6.7	6.8	6.7	6.6	7.0	6.6	7.2	6.6	6.8	6.5	6.2	6.6	6.8	6.4	6.8	6.7	6.2	7.2
20180330	6.8	6.8	6.8	6.6	6.5	6.2	6.4	6.7	6.8	7.1	6.8	6.8	6.8	6.8	6.5	6.7	6.6	6.5	6.6	6.3	7.1	6.5	6.7	6.8	6.7	6.2	7.1
20180331	6.6	6.7	6.4	6.9	6.5	6.5	7.1	6.5	6.8	6.9	7.1	7.9	6.7	6.7	6.7	7.0	6.9	6.7	6.5	6.2	6.6	7.0	6.6	6.9	6.8	6.2	7.9
MEDIA	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.7	6.9	7.2	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	6.9	6.8	6.7	6.5	6.6	6.6	6.6	6.7	6.7		
MÍNIMO	5.6	5.3	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.7	5.9	5.8	6.0	5.8	5.9	5.4	5.2	5.8	5.6	5.4	5.6	5.1	5.7	5.7	5.7	5.8		5.1	
MÁXIMO	7.1	7.5	7.1	7.3	7.2	7.1	7.3	7.2	7.2	7.6	12.5	7.5	7.4	7.6	8.1	8.2	7.6	7.6	7.3	7.0	7.1	7.1	7.1	7.1			12.5

Nº de datos validos	:	740	**promedio:** 6.7
Recuperacion de datos	:	99%	**maxima horaria:** 12.5
			maxima diaria: 7.1
			minima horaria: 5.1
			minima diaria: 5.8

GRAFICO 5 - CICLO HORARIO DE SO_2 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

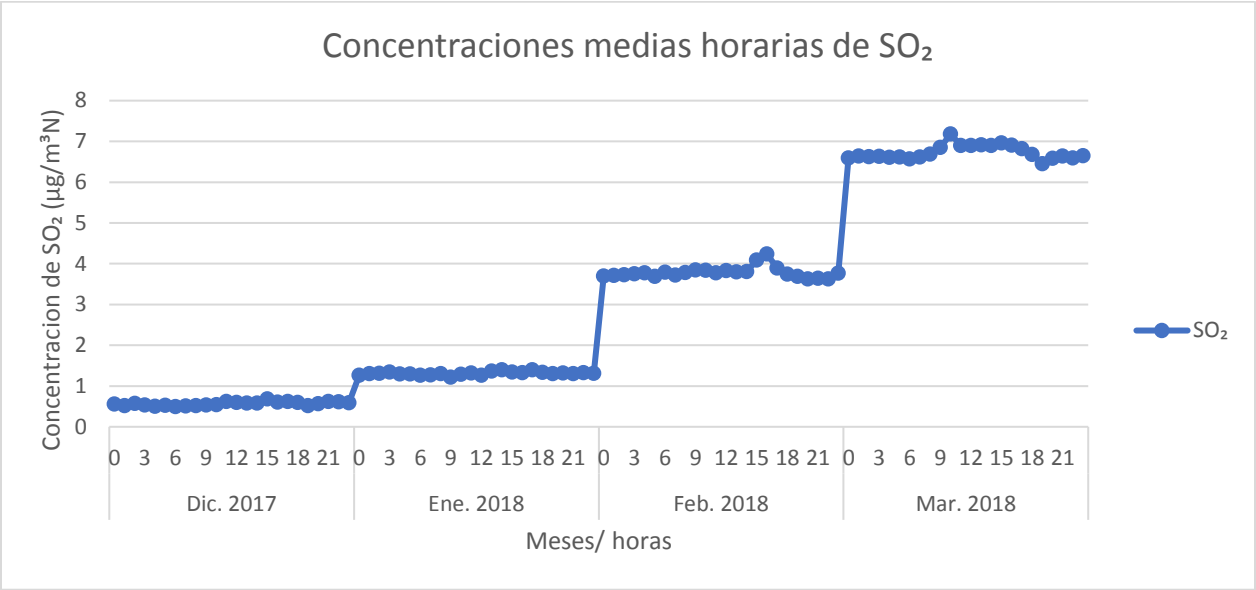
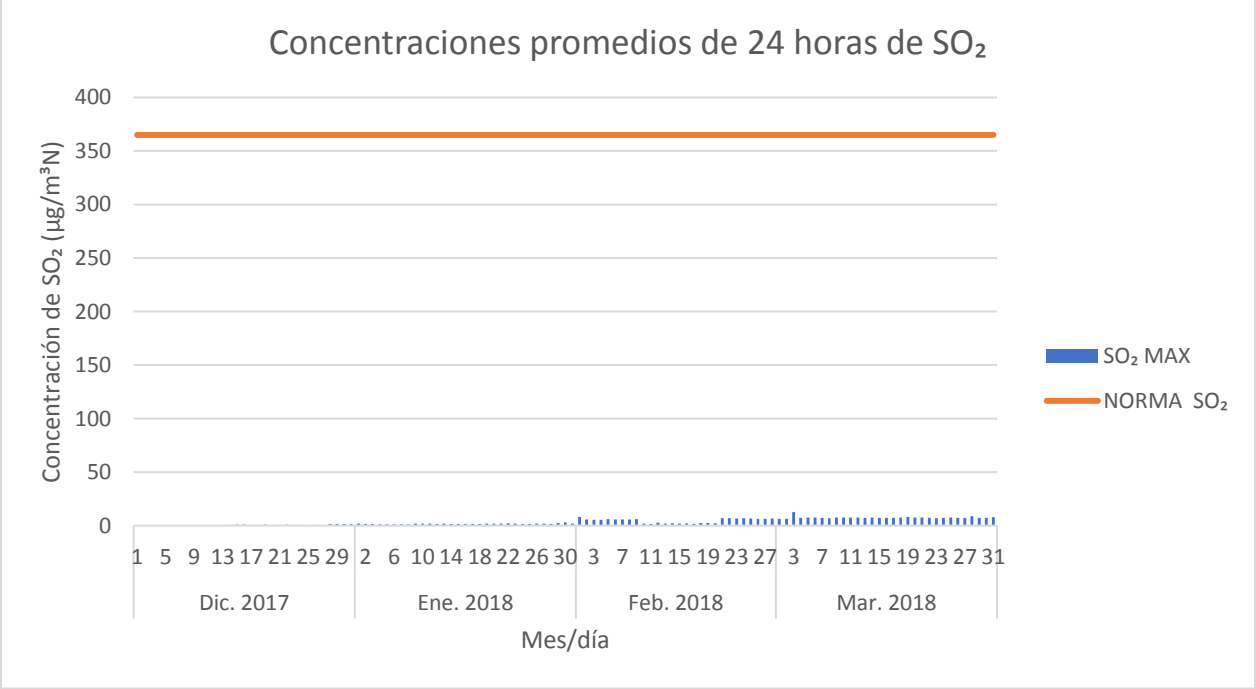


GRAFICO 6 - CONCENTRACIONES MEDIAS DIARIAS DE SO_2 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO



6.4.2 Concentración de dióxido de Nitrógeno (NO_2) en µg/m³N en estación Rio Caimito.

En las tablas N°25, N°26, N°27 y N°28 se entregan los promedios horarios, con los valores mínimos y máximos horarios (en naranjo resaltado el máximo horario y en violeta el mínimo horario). También se entregan en estas tablas los promedios diarios, junto con los mínimos y máximos diarios (resaltados en amarillo los valores máximos diarios y en verde los mínimos diarios).

En el grafico N°7 se entrega el comportamiento de los datos horarios durante el periodo de diciembre de 2017 a marzo de 2018. En el grafico N°8 se muestra el comportamiento diario del dióxido de nitrógeno comparado con el valor máximo para el promedio horario recomendado en las normas dadas por el IFC.

TABLA 25 - RESULTADOS DE NO_2 MES DE DICIEMBRE DE 2017 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20171201	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171202	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171203	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171204	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171205	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171206	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171207	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171208	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171209	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171210	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171211	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171212	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171213	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171214	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171215	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171216	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171217	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171218	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171219	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171220	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171221	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171222	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171223	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171224	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171225	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171226	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171227	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	*	*	*
20171228	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	3.4	3.6	2.3	2.1	2.9	2.7	2.3	7.5		1.1	0.7	b	0.2	4.2	2.8	0.2	7.5
20171229	5.0	3.9	2.3	2.2	2.9	4.6	3.8	2.0	5.1	5.2	4.6	4.2	5.9	5.9	7.8	7.9	8.0	5.8	5.4	5.4	6.0	7.8	8.1	7.1	5.3	2.0	8.1
20171230	12.5	13.5	11.1	8.0	8.0	7.7	9.7	16.5	15.8	11.4	9.5	8.7	7.1	6.9	6.3	5.9	5.0	4.6	4.5	5.2	4.8	5.9	8.1	7.6	8.5	4.5	16.5
20171231	11.1	13.9	15.4	11.7	17.1	17.9	18.8	22.3	21.2	15.3	11.8	12.3	10.6	8.0	7.1	9.1	10.6	11.9	14.3	15.1	15.2	12.5	18.0	11.7	13.9	7.1	22.3
MEDIA	8.8	8.7	6.7	5.1	5.4	6.1	6.8	9.3	10.4	8.3	5.9	5.5	5.1	5.0	5.6	5.5	5.1	6.0	4.9	3.9	3.8	6.9	5.5	6.3	5.5		
MÍNIMO	5.0	3.9	2.3	2.2	2.9	4.6	3.8	2.0	5.1	5.2	3.4	3.6	2.3	2.1	2.9	2.7	2.3	4.6	4.5	1.1	0.7	5.9	0.2	4.2		0.2	
MÁXIMO	12.5	13.5	11.1	8.0	8.0	7.7	9.7	16.5	15.8	11.4	9.5	8.7	7.1	6.9	7.8	7.9	8.0	7.5	5.4	5.4	6.0	7.8	8.1	7.6			16.5

N° de datos validos	:	85	**promedio:** 5.5
Recuperacion de datos	:	11%	**maxima horaria:** 16.5
			maxima diaria: 13.9
			minima horaria: 0.2
			minima diaria: 2.8

TABLA 26 - RESULTADOS DE NO_2 MES DE ENERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180101	13.9	18.3	15.2	21.3	24.1	13.8	5.2	9.7	9.6	6.8	5.1	5.2	4.7	8.0	10.6	8.8	8.1	8.0	8.2	8.5	7.7	7.6	10.2	12.5	10.5	4.7	24.1
20180102	9.6	8.5	8.0	8.4	8.6	8.3	8.3	8.6	8.7	8.4	7.9	7.7	8.2	8.3	8.2	8.4	8.7	9.1	8.9	9.0	9.0	8.5	8.2	8.5	8.5	7.7	9.6
20180103	8.8	8.5	8.6	9.6	12.0	10.2	9.7	9.3	9.9	11.3	12.8	11.9	10.6	9.7	10.2	9.8	9.5	9.7	9.7	9.4	9.1	9.0	9.3	9.1	9.9	8.5	12.8
20180104	9.1	9.0	9.1	8.9	9.0	9.0	9.2	9.6	9.7	9.5	9.1	9.1	9.2	9.3	9.6	9.7	9.8	10.9	11.8	10.9	9.6	9.4	9.4	9.2	9.6	8.9	11.8
20180105	8.9	9.0	8.6	8.9	9.0	8.7	8.6	9.0	9.0	8.8	8.9	9.2	9.1	8.7	9.0	9.4	9.5	9.4	9.2	9.7	9.6	9.6	8.8	8.9	9.1	8.6	9.7
20180106	9.1	9.5	9.3	8.8	8.9	8.8	8.6	8.7	9.4	9.5	9.8	10.0	9.5	9.4	9.4	8.8	8.8	8.8	9.1	9.0	9.2	9.8	9.8	11.5	9.3	8.6	11.5
20180107	11.5	9.8	9.3	8.9	8.8	8.8	8.8	9.3	9.1	8.8	9.3	9.0	9.0	10.1	11.9	13.5	12.4	11.9	10.3	9.6	11.9	13.1	14.7	14.8	10.6	8.8	14.8
20180108	13.2	13.4	14.8	14.0	10.1	9.5	10.2	11.7	13.4	12.7	13.1	13.1	12.0	12.5	10.8	16.1	13.5	14.4	14.3	13.1	15.9	21.6	22.7	18.9	14.0	9.5	22.7
20180109	14.9	14.3	19.5	18.0	14.1	18.8	7.6	10.2	15.2	9.7	11.0	10.9	5.7	5.0	4.6	0.1	0.1	0.4	1.5	4.0	2.4	7.4	9.0	9.7	8.9	0.1	19.5
20180110	7.6	6.4	3.2	5.6	9.4	7.7	7.9	7.6	7.0	7.8	6.9	6.2	5.4	3.7	3.7	4.2	0.0	1.0	4.0	10.0	11.6	8.6	9.4	8.5	6.4	0.0	11.6
20180111	9.2	8.3	8.5	7.5	7.3	6.7	9.0	8.5	8.3	9.9	10.5	6.1	4.0	3.1	3.4	4.3	5.7	5.6	6.1	6.6	5.9	5.2	6.6	8.3	6.9	3.1	10.5
20180112	8.8	7.7	8.0	8.5	7.9	5.1	9.1	7.7	8.2	8.7	9.8	5.6	3.2	3.4	3.8	3.8	4.2	5.7	6.3	7.3	7.2	6.4	7.8	10.1	6.8	3.2	10.1
20180113	13.9	9.9	10.6	11.1	12.2	11.4	8.0	8.8	8.5	7.1	7.7	5.9	5.7	4.5	5.5	7.1	8.0	7.2	7.2	2.4	1.7	1.7	1.1	1.6	7.0	1.1	13.9
20180114	2.2	2.1	1.9	3.2	2.2	3.0	3.1	3.7	3.3	1.7	4.2	2.8	1.9	1.2	2.5	1.6	1.2	1.5	1.6	1.0	1.5	1.5	2.6	2.9	2.3	1.0	4.2
20180115	5.5	7.0	13.9	10.2	11.5	7.0	3.9	8.8	6.0	5.5	5.3	6.1	4.1	3.3	5.9	5.4	3.5	3.2	3.0	2.9	3.8	6.8	4.5	5.8	6.0	2.9	13.9
20180116	7.0	6.3	4.7	2.3	2.1	2.6	2.1	3.9	5.7	7.6	9.3	5.7	4.8	5.1	4.6	4.8	3.1	4.1	4.6	2.4	1.9	2.4	1.8	3.2	4.2	1.8	9.3
20180117	3.9	3.6	2.9	3.4	3.2	2.9	4.3	5.1	5.4	8.4	7.0	10.4	12.8	11.2	10.0	7.7	10.7	11.6	12.4	13.4	12.8	10.0	7.6	5.0	7.7	2.9	13.4
20180118	4.2	5.2	4.3	4.3	4.5	2.8	1.9	3.5	5.4	9.5	8.2	5.2	2.9	2.0	4.9	8.1	11.9	15.6	15.6	13.8	15.6	14.8	19.7	14.4	8.3	1.9	19.7
20180119	8.0	8.1	6.7	7.0	6.5	9.2	12.8	10.9	13.5	12.0	3.5	1.2	7.0	7.2	12.6	12.1	12.4	12.8	11.3	11.8	10.4	6.7	8.0	10.2	9.2	1.2	13.5
20180120	6.8	4.7	5.0	8.8	3.0	7.8	8.6	11.8	9.6	9.1	15.1	22.1	11.1	11.0	11.2	12.4	13.1	12.6	8.5	8.7	8.1	7.5	7.8	8.7	9.7	3.0	22.1
20180121	7.8	8.3	6.2	3.4	4.6	5.1	7.0	7.7	9.0	7.4	7.3	11.6	6.6	3.8	2.8	2.2	2.7	3.6	4.4	5.3	10.8	12.7	8.7	8.2	6.5	2.2	12.7
20180122	9.0	8.8	7.5	6.8	6.8	5.6	7.6	7.4	6.7	10.7	9.9	9.2	7.6	6.9	5.6	7.9	9.0	9.2	11.1	10.8	11.3	11.2	11.7	12.5	8.8	5.6	12.5
20180123	9.9	8.2	8.5	8.9	10.0	10.8	14.7	15.1	11.5	15.1	15.6	13.3	11.4	10.7	11.1	10.2	11.0	10.8	14.5	9.9	10.5	10.5	9.1	10.8	11.3	8.2	15.6
20180124	11.2	11.1	10.6	11.1	8.7	8.3	10.2	8.5	9.3	6.0	9.7	10.3	14.1	9.5	12.9	3.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.5	3.9	4.6	4.9	7.5	2.1	14.1
20180125	6.1	16.1	13.7	9.5	10.9	13.2	9.6	12.1	10.8	12.0	11.8	11.7	11.0	9.7	6.0	6.0	5.9	6.3	10.2	9.7	15.9	13.8	13.0	13.6	10.8	5.9	16.1
20180126	16.2	12.3	12.5	6.7	6.6	8.4	7.3	10.7	12.5	14.4	11.9	19.1	13.0	13.4	14.5	13.8	11.8	12.3	11.7	11.8	11.9	12.6	13.5	14.6	12.2	6.6	19.1
20180127	15.9	14.8	20.3	13.8	9.9	7.7	6.7	4.8	3.2	6.1	7.9	4.4	3.6	4.5	4.9	4.9	5.9	5.1	6.3	8.1	7.3	8.6	8.1	10.5	8.0	3.2	20.3
20180128	8.6	10.9	17.5	16.5	15.8	17.6	16.4	12.8	12.9	11.9	18.8	15.5	14.3	11.7	13.2	12.8	10.6	13.0	13.1	15.0	18.4	15.7	15.1	13.1	14.2	8.6	18.8
20180129	15.0	15.0	14.2	14.1	14.7	14.9	15.9	17.1	15.1	16.5	14.8	11.7	13.2	13.5	12.8	12.6	14.5	14.3	13.9	14.7	15.8	15.5	15.8	12.3	14.5	11.7	17.1
20180130	14.9	17.7	17.5	16.8	15.8	17.8	9.0	10.2	12.7	4.1	e	5.7	3.8	2.4	3.0	6.1	6.3	8.8	7.9	7.1	10.2	11.0	9.0	7.1	9.8	2.4	17.8
20180131	8.3	7.9	7.2	8.5	9.4	5.5	3.5	4.4	3.2	4.6	4.6	3.6	2.5	3.3	3.9	3.5	3.8	5.2	7.2	5.4	5.5	5.0	5.2	8.5	5.4	2.5	9.4
MEDIA	9.7	9.8	10.0	9.5	9.3	9.0	8.4	9.1	9.3	9.2	9.7	9.2	8.0	7.4	8.0	7.9	7.8	8.3	8.6	8.6	9.3	9.4	9.6	9.7	9.0		
MÍNIMO	2.2	2.1	1.9	2.3	2.1	2.6	1.9	3.5	3.2	1.7	3.5	1.2	1.9	1.2	2.5	0.1	h	0.4	1.5	1.0	1.5	1.5	1.1	1.6		0.0	
MÁXIMO	16.2	18.3	20.3	21.3	24.1	18.8	16.4	17.1	15.2	16.5	18.8	22.1	14.3	13.5	14.5	16.1	14.5	15.6	15.6	15.0	18.4	21.6	22.7	18.9			24.1

N° de datos validos : 743
Recuperacion de datos : 100%

promedio: 9.0
maxima horaria: 24.1
maxima diaria: 14.5
minima horaria: 0.0
minima diaria: 4.2

TABLA 27 - RESULTADOS DE NO_2 MES DE FEBRERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180201	4	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	5	6	5	4	7	7	8	8	9	7	8	6	7	4.7	1.6	8.7
20180202	5	6	4	4	6	7	6	6	7	6	6	7	4	3	8	9	10	11	12	12	16	10	9	7	7.6	3.1	16.2
20180203	10	11	9	8	10	13	9	10	7	3	6	11	17	12	10	13	13	15	14	17	23	13	13	13	11.7	3.1	23.1
20180204	14	13	8	8	9	9	9	16	20	13	10	11	10	11	10	11	7	7	8	7	8	8	8	7	10.1	6.7	20.5
20180205	3	3	3	5	9	12	11	13	12	8	8	5	6	6	4	4	5	7	5	7	8	11	9	9	7.1	2.5	12.7
20180206	11	11	11	8	9	9	7	9	9	9	7	5	4	5	5	5	5	7	6	5	5	7	8	10	7.4	4.4	11.0
20180207	7	8	11	6	3	11	10	7	4	1	1	1	2	2	3	3	5	8	9	10	8	7	6	8	5.9	0.6	11.1
20180208	10	9	12	9	10	13	9	7	8	11	14	12	12	11	14	14	10	2	4	3	2	2	2	2	8.3	1.5	13.9
20180209	1	2	4	10	4	3	3	3	5	4	4	e	e	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.9	1.4	10.5
20180210	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	3	2.6	1.0	3.9
20180211	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1.8	1.2	2.9
20180212	6	3	3	4	3	3	3	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	2	3.4	1.8	6.2
20180213	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1.7	1.4	2.0
20180214	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.8	1.4	2.2
20180215	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.8	1.5	2.4
20180216	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.7	1.5	2.7
20180217	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.8	1.4	2.3
20180218	2	2	2	2	2	2	2	2	5	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.1	1.4	5.3
20180219	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1.5	0.8	2.4
20180220	2	2	2	2	2	2	2	6	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2.7	1.6	5.9
20180221	6	5	6	6	9	6	7	6	6	5	3	1	2	1	2	2	2	a	a	a	a	a	a	a	4.5	1.4	9.3
20180222	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	e	e	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3.4	2.7	4.1
20180223	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	5	4	6	7	6	9	9	4.1	2.4	9.3
20180224	8	12	8	9	8	10	7	7	7	6	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	7	6	16	6.6	3.6	15.8
20180225	14	5	4	4	9	12	8	7	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	8	9	5.9	3.6	14.4
20180226	6	3	2	2	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	1	1	1	2.0	0.8	6.2
20180227	1	1	1	1	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	3	1.6	0.5	4.7
20180228	7.7	4.6	5.5	9.3	5.2	6.4	8.7	5.3	3.6	2.8	2.1	1.6	1.4	2.1	1.7	2.0	2.6	2.6	2.7	2.5	5.5	9.3	7.9	4.9	4.5	1.4	9.3
MEDIA	5.1	4.5	4.2	4.4	4.5	5.2	4.6	4.8	4.9	3.9	3.7	3.6	3.7	3.6	3.8	4.1	4.1	4.3	4.3	4.6	4.9	4.7	4.7	5.0	4.4		
MÍNIMO	0.8	0.7	1.0	0.7	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	0.7	1.2	0.6	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4	1.3	1.4	1.2	1.5	1.3	1.2	0.8		0.5	
MÁXIMO	14.4	12.9	11.7	10.5	10.3	13.5	11.3	15.6	20.5	13.2	13.6	11.6	17.3	11.8	13.9	13.6	12.8	14.8	14.2	16.5	23.1	13.4	13.2	15.8			23.1

N° de datos validos : 650
Recuperacion de datos : 97%

promedio: 4.4
maxima horaria: 23.1
maxima diaria: 11.7
minima horaria: 0.5
minima diaria: 1.5

TABLA 28 - RESULTADOS DE NO_2 MES DE MARZO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180301	6.1	8.9	6.0	6.5	6.9	8.8	6.9	11.4	4.5	3.4	1.9	1.7	2.4	2.7	3.5	3.9	1.7	1.9	2.2	2.5	3.0	8.7	5.2	5.3	4.8	1.7	11.4
20180302	9.8	5.6	2.8	9.1	6.7	6.0	4.5	5.6	5.4	3.2	4.8	3.3	1.6	2.0	2.3	2.4	2.4	1.9	4.0	6.4	6.5	12.0	9.6	14.2	5.5	1.6	14.2
20180303	4.8	9.4	5.0	9.2	9.1	6.5	9.0	1.7	e	e	1.4	1.7	1.4	2.8	2.8	3.0	3.1	2.4	2.3	3.3	2.7	8.8	6.0	13.2	5.0	1.4	13.2
20180304	5.6	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6	1.9	1.9	1.9	1.7	2.0	2.3	2.6	2.6	2.7	2.2	3.3	3.2	3.0	2.0	2.1	1.9	2.0	2.2	2.3	1.5	5.6
20180305	2.8	2.6	2.6	2.5	2.3	2.2	2.2	2.1	2.2	2.0	2.4	2.6	2.8	3.6	3.8	3.8	3.4	3.6	10.3	1.7	1.3	1.7	1.3	1.4	2.8	1.3	10.3
20180306	1.2	1.2	1.5	1.3	1.3	1.4	1.3	1.4	1.5	1.8	1.8	1.9	2.0	3.1	3.1	3.2	3.6	3.6	3.1	2.6	1.8	8.4	11.4	7.8	3.0	1.2	11.4
20180307	6.2	2.7	2.7	2.2	1.4	1.6	6.5	1.8	1.4	1.7	1.9	1.5	1.9	2.8	3.0	3.1	3.1	3.2	2.7	3.2	2.5	2.8	2.3	2.6	2.7	1.4	6.5
20180308	2.7	2.5	2.5	2.5	2.2	3.7	3.1	3.8	3.1	3.1	3.3	2.7	2.8	2.7	2.6	2.9	2.7	2.8	2.7	3.0	2.8	3.0	3.0	3.3	2.9	2.2	3.8
20180309	3.6	3.8	3.6	3.6	3.0	3.1	2.3	2.3	2.2	2.6	3.2	2.5	3.0	3.4	3.2	3.7	3.7	3.4	3.5	3.6	3.7	3.9	4.1	3.8	3.3	2.2	4.1
20180310	4.1	3.8	3.4	3.1	2.4	2.6	2.4	2.5	2.6	2.7	2.2	2.9	2.5	2.8	3.4	3.6	5.7	4.5	4.3	5.0	5.4	5.0	4.5	4.0	3.6	2.2	5.7
20180311	3.7	3.8	3.6	3.7	3.7	3.7	3.4	3.7	3.7	3.9	4.2	4.3	4.5	4.9	5.0	5.7	6.6	7.0	6.3	6.3	5.9	5.6	5.2	4.7	4.7	3.4	7.0
20180312	4.6	5.2	6.0	3.5	3.8	4.0	3.6	6.1	7.5	5.4	2.7	3.3	3.7	4.3	4.4	4.8	5.2	4.8	4.6	5.5	4.1	3.0	3.4	3.9	4.5	2.7	7.5
20180313	4.8	3.0	2.7	2.7	2.4	2.8	3.1	2.6	1.6	1.9	2.0	1.3	1.4	1.5	2.3	3.0	3.0	3.6	3.3	2.9	3.0	3.1	2.8	2.8	2.7	1.3	4.8
20180314	2.9	2.8	2.5	2.4	2.5	2.4	2.4	2.4	2.7	2.9	2.0	2.1	1.9	1.5	1.7	3.3	3.6	3.6	3.7	4.2	3.5	3.4	3.5	3.0	2.8	1.5	4.2
20180315	2.7	3.1	2.8	2.3	3.1	2.5	2.2	2.7	2.5	2.1	1.8	e	e	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.9	1.2	3.1
20180316	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
20180317	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
20180318	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
20180319	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
20180320	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
20180321	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
20180322	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
20180323	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
20180324	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
20180325	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
20180326	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	5.9	5.1	4.9	4.2	4.3	4.7	4.7	4.8	4.9	4.4	4.4	3.7	4.1	3.4	3.8	3.4	2.3	3.4	1.2	5.9
20180327	3.6	3.4	3.8	2.4	2.1	3.0	8.9	10.4	3.7	3.3	2.6	6.7	3.5	2.9	2.5	2.6	3.4	3.7	3.2	2.7	3.1	2.9	3.3	3.3	3.8	2.1	10.4
20180328	3.3	2.6	3.4	3.2	2.9	2.6	2.8	2.0	2.5	3.5	4.2	3.7	2.4	3.4	3.4	3.4	4.8	4.8	4.2	5.0	6.7	3.7	4.1	4.8	3.6	2.0	6.7
20180329	3.1	3.7	3.7	4.2	3.7	3.3	3.8	4.5	3.9	3.6	3.2	4.4	3.8	5.7	8.9	6.1	4.6	3.8	7.0	8.1	9.5	9.9	9.7	5.8	5.3	3.1	9.9
20180330	5.2	3.9	3.6	3.5	2.5	1.9	2.3	2.2	1.3	1.6	1.3	1.6	1.5	1.4	1.2	1.5	2.0	1.4	1.2	2.0	2.2	2.0	1.6	1.8	2.1	1.2	5.2
20180331	1.5	2.0	1.3	1.4	1.3	1.1	1.5	1.0	1.2	1.3	2.1	2.8	1.3	1.6	1.9	2.2	2.4	3.0	3.7	2.8	2.1	2.1	2.0	1.4	1.9	1.0	3.7
MEDIA	3.1	2.9	2.6	2.8	2.6	2.6	2.9	3.0	2.5	2.3	2.2	2.3	2.2	2.4	2.6	2.7	2.8	2.7	3.0	2.9	2.9	3.6	3.3	3.5	2.8		
MÍNIMO	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2		1.2	
MÁXIMO	9.8	9.4	6.0	9.2	9.1	8.8	9.0	11.4	7.5	5.4	4.8	6.7	4.7	5.7	8.9	6.1	6.6	7.0	10.3	8.1	9.5	12.0	11.4	14.2			14.2

Nº de datos validos	:	740	**promedio:** 2.8
Recuperacion de datos	:	99%	**maxima horaria:** 14.2
			maxima diaria: 5.5
			minima horaria: 1.2
			minima diaria: 1.2

GRAFICO 7 - CICLO HORARIO DE NO_2 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

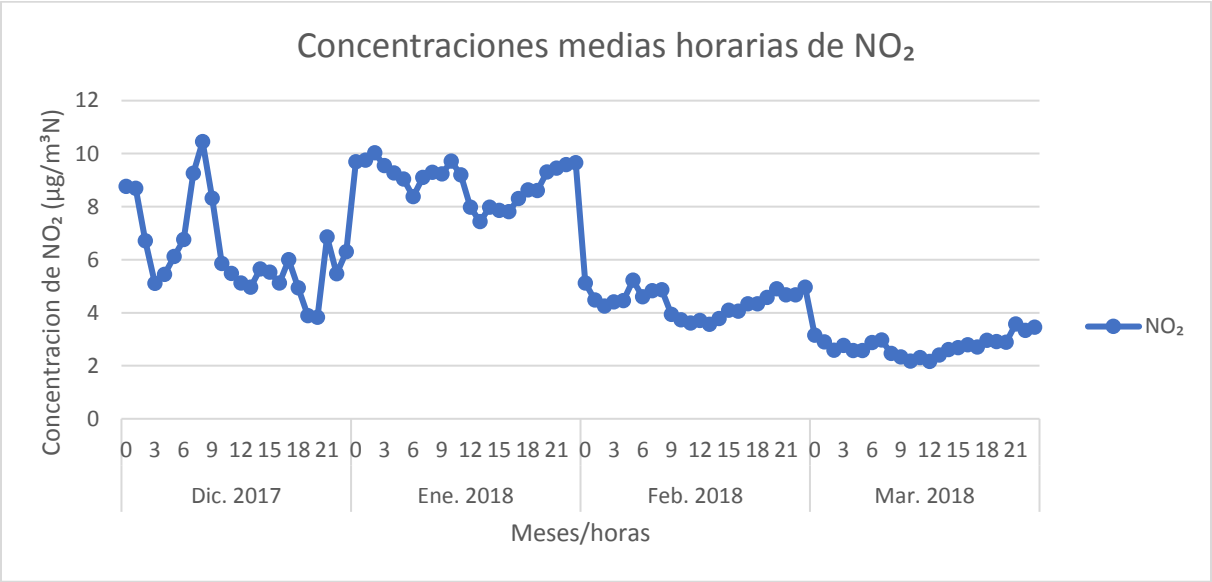
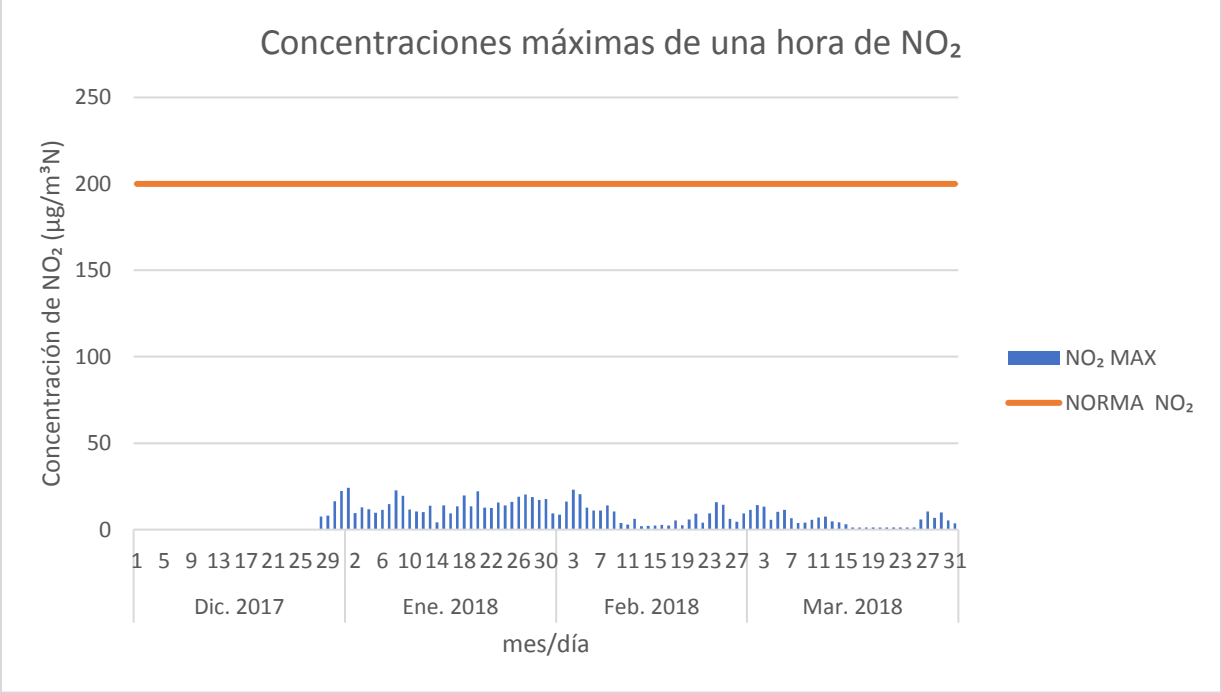


GRAFICO 8 - CONCENTRACIONES MAXIMAS HORARIAS DE NO_2 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO



6.4.3 Concentración de Monóxido de Carbono (CO) en µg/m³N en estación Rio Caimito.

En las tablas N°29, N°30, N°31 y N°32 se entregan los promedios horarios, con los valores mínimos y máximos horarios (en naranjo resaltado el máximo horario y en violeta el mínimo horario). También se entregan en estas tablas los promedios diarios, junto con los mínimos y máximos diarios (resaltados en amarillo los valores máximos diarios y en verde los mínimos diarios).

En el grafico N°9 se entrega el comportamiento de los datos horarios durante el periodo de diciembre de 2017 a marzo de 2018. En el grafico N°10 se muestra el comportamiento diario del monóxido de carbono comparado con el valor máximo percentil 99 para el promedio horario según el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

TABLA 29 - RESULTADOS DE CO MES DE DICIEMBRE DE 2017 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

0																									Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300			
20171201	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	1740	1740	595	595	691	595	1740
20171202	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	1740	1740	1740	1740	595	786	595	1740
20171203	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595
20171204	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595
20171205	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	1740	1740	595	595	595	595	1740	1740	1740	1740	1740	929	595	1740
20171206	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	1740	1740	595	595	595	595	595	595	1740	1740	595	595	595	595	786	595	1740
20171207	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	1740	1740	595	595	691	595	1740
20171208	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	1740	1740	1740	1740	595	786	595	1740
20171209	595	1740	1740	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	1740	595	739	595	1740
20171210	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	1740	1740	1740	595	595	739	595	1740
20171211	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	1740	1740	1740	1740	786	595	1740
20171212	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	1740	1740	1740	595	595	739	595	1740
20171213	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	b	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595
20171214	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595
20171215	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	948	812	827	803	756	761	765	750	736	741	750	683	595	948
20171216	788	777	780	817	783	804	845	782	954	948	911	798	736	791	783	859	813	821	803	797	768	730	744	772	808	730	954
20171217	794	765	785	780	770	803	785	757	762	744	736	791	815	827	809	812	823	798	785	962	1004	854	851	797	809	736	1004
20171218	729	792	770	806	788	841	860	813	806	871	851	847	868	873	1029	918	789	841	797	804	753	777	809	767	825	729	1029
20171219	782	788	824	532	b	b	22	41	285	249	519	565	611	836	1056	767	624	598	617	624	650	642	665	680	590	22	1056
20171220	654	671	659	695	677	674	669	706	724	682	714	714	686	776	724	742	714	762	745	1014	1139	630	650	601	726	601	1139
20171221	663	642	630	618	635	627	653	639	626	706	674	658	697	647	956	956	932	907	886	903	875	907	862	900	758	618	956
20171222	860	875	888	873	844	898	900	903	927	900	859	885	879	886	909	875	903	916	930	941	854	1082	980	967	906	844	1082
20171223	927	924	953	958	922	953	879	953	953	907	900	901	977	967	938	983	942	926	1112	965	948	954	922	906	944	879	1112
20171224	953	924	959	947	930	915	895	912	888	941	933	915	916	911	959	980	1179	1191	1065	959	1077	1033	1076	1127	983	888	1191
20171225	982	1048	1044	1030	1061	944	935	954	944	963	979	932	958	969	973	980	974	983	1006	963	953	894	909	926	971	894	1061
20171226	933	948	909	933	885	939	907	916	935	982	920	969	1021	983	915	944	958	1136	1102	1211	1297	1045	953	922	986	885	1297
20171227	965	954	926	892	891	922	948	939	999	907	971	944	918	926	953	973	900	911	938	1115	1294	1100	1076	962	972	891	1294
20171228	983	912	965	977	974	932	995	983	962	948	947	1050	877	b	b	540	635	424	453	435	476	412	441	448	762	412	1050
20171229	415	382	390	427	448	411	412	444	503	503	514	447	461	476	448	491	476	479	476	733	915	697	515	523	499	382	915
20171230	518	489	448	485	482	524	530	515	626	653	577	508	520	494	494	583	504	524	688	617	589	567	555	535	543	448	688
20171231	576	506	544	587	550	536	542	603	621	570	561	594	551	536	545	682	589	641	883	830	821	894	950	587	637	506	950
MEDIA	696	732	734	690	690	694	672	673	694	694	736	733	696	757	767	719	710	710	755	967	1061	1019	894	774	761		
MÍNIMO	415	382	390	427	448	411	22	41	285	249	514	447	461	476	448	491	476	424	453	435	476	412	441	448		22	
MÁXIMO	983	1740	1740	1030	1061	953	995	983	999	982	1740	1740	1021	1740	1740	983	1179	1191	1740	1740	1740	1740	1740	1740			1740

Nº de datos validos	:	739	**promedio:** 761
Recuperacion de datos	:	99%	**maxima horaria:** 1740
			maxima diaria: 986
			minima horaria: 22
			minima diaria: 499

TABLA 30 - RESULTADOS DE CO MES DE ENERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180101	932	988	954	701	650	589	812	658	606	532	538	497	613	653	591	579	568	597	568	540	585	553	503	500	638	497	988
20180102	547	540	536	523	480	535	530	499	504	535	594	644	617	582	542	536	523	583	660	623	555	592	547	538	557	480	660
20180103	523	553	556	564	482	568	515	503	603	515	582	553	633	562	587	532	555	491	461	527	556	567	591	561	548	461	633
20180104	576	592	571	529	598	597	615	547	523	592	571	577	540	603	589	589	621	583	665	653	561	624	609	647	590	523	665
20180105	615	609	615	656	641	585	649	582	603	623	635	688	662	635	677	650	662	615	597	602	623	639	585	542	625	542	688
20180106	598	602	609	629	609	594	603	585	615	626	577	602	670	632	629	568	613	579	645	771	694	1397	768	682	662	568	1397
20180107	598	564	597	577	626	579	662	579	647	615	577	582	679	706	714	679	688	611	868	1024	1018	980	758	690	692	564	1024
20180108	703	656	608	611	638	645	662	618	758	868	806	668	670	598	638	603	615	670	744	712	804	753	705	660	684	598	868
20180109	660	629	577	638	635	690	632	654	692	480	524	442	450	385	300	387	385	381	408	520	448	474	526	476	516	300	692
20180110	458	475	440	419	427	414	425	409	372	379	375	385	412	407	396	402	410	423	454	454	569	652	564	527	444	372	652
20180111	483	460	448	451	455	457	435	469	443	437	433	391	383	375	415	466	471	460	414	423	467	468	535	488	447	375	535
20180112	472	461	462	443	454	455	456	464	453	407	400	381	387	427	452	467	434	432	422	490	537	573	510	447	453	381	573
20180113	424	405	426	424	429	425	412	417	399	370	377	422	407	385	405	394	399	419	446	382	341	356	356	369	399	341	446
20180114	375	371	363	412	410	397	379	374	377	405	409	398	402	379	392	378	370	380	386	392	391	365	393	396	387	363	412
20180115	493	548	463	451	452	413	405	433	423	408	414	353	343	470	486	461	426	421	385	369	452	560	482	576	445	343	576
20180116	573	499	466	397	405	392	416	415	398	429	457	455	439	454	476	463	416	411	452	415	404	386	393	403	434	386	573
20180117	397	421	409	405	396	390	404	396	403	381	363	390	375	407	440	522	576	544	523	557	590	577	585	490	456	363	590
20180118	428	429	421	425	487	441	457	465	483	498	456	452	456	489	521	521	543	562	628	610	625	679	709	628	517	421	709
20180119	536	534	497	505	491	489	527	501	543	560	572	e	631	501	516	487	482	487	487	528	603	723	633	586	540	482	723
20180120	535	492	506	494	478	476	488	493	542	536	537	585	527	484	470	474	472	465	491	475	490	492	493	515	500	465	585
20180121	501	508	508	508	512	520	506	531	547	518	474	486	481	492	505	515	545	524	499	490	463	468	464	447	501	447	547
20180122	448	450	435	438	441	445	494	454	458	471	444	444	431	579	506	451	485	498	536	545	566	537	589	566	488	431	589
20180123	515	491	501	492	514	568	526	483	504	508	498	480	496	500	503	509	519	516	544	530	513	516	504	513	510	480	568
20180124	510	489	496	489	496	496	495	525	550	560	558	544	529	535	553	606	586	582	611	653	636	598	559	563	551	489	653
20180125	552	524	516	536	541	518	542	536	518	508	522	541	533	543	595	589	576	559	557	555	563	579	545	540	545	508	595
20180126	519	516	507	540	536	544	538	536	533	533	551	545	526	526	541	546	533	542	544	559	582	572	569	525	540	507	582
20180127	521	533	549	541	544	554	566	575	588	587	591	598	604	589	611	613	573	572	582	587	589	576	579	575	575	521	613
20180128	551	553	541	515	527	550	545	542	536	574	557	547	555	542	590	573	537	556	560	594	646	567	570	558	558	515	646
20180129	527	546	544	517	525	531	523	540	527	534	528	548	545	653	642	535	544	553	547	571	619	676	676	672	568	517	676
20180130	634	562	533	533	533	554	554	553	550	555	e	589	568	561	587	586	574	569	558	553	567	575	563	543	563	533	634
20180131	570	578	588	592	575	582	592	606	619	582	592	602	625	622	623	613	603	618	609	602	588	600	595	592	599	570	625
MEDIA	540	533	522	512	514	514	526	511	523	518	515	510	519	522	529	523	523	519	541	557	569	602	562	541	531		
MÍNIMO	375	371	363	397	396	390	379	374	372	370	363	353	343	375	300	378	370	380	385	369	341	356	356	369		300	
MÁXIMO	932	988	954	701	650	690	812	658	758	868	806	688	679	706	714	679	688	670	868	1024	1018	1397	768	690			1397

N° de datos validos : 742
Recuperacion de datos : 100%

promedio: 531
maxima horaria: 1397
maxima diaria: 692
minima horaria: 300
minima diaria: 387

TABLA 31 - RESULTADOS DE CO MES DE FEBRERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180201	292	299	291	305	303	306	308	310	300	327	352	324	312	309	308	315	317	317	309	309	301	292	305	299	309	291	352
20180202	320	321	319	302	313	316	315	318	309	311	295	304	316	323	300	293	312	310	314	315	291	310	300	302	310	291	323
20180203	305	306	276	279	305	297	298	302	288	326	343	338	310	318	317	316	313	328	335	413	371	318	306	289	317	276	413
20180204	272	300	289	287	288	287	288	335	342	315	329	321	298	299	296	280	264	292	250	256	294	301	328	312	297	250	342
20180205	316	304	299	312	353	339	371	384	364	339	330	345	444	375	318	292	300	324	314	308	332	298	289	283	331	283	444
20180206	301	296	288	299	286	303	298	304	308	309	304	303	328	362	337	330	330	342	365	367	356	325	324	329	321	286	367
20180207	331	329	317	320	356	332	335	322	338	382	371	382	404	362	365	349	368	345	320	327	335	333	344	318	345	317	404
20180208	321	316	321	345	339	337	361	352	362	358	342	304	322	326	331	349	370	483	586	395	392	400	428	367	367	304	586
20180209	349	366	336	332	372	353	355	373	364	410	335	e	e	130	131	122	122	123	111	117	140	108	90	147	240	90	410
20180210	159	142	159	135	152	136	155	146	161	123	141	134	130	145	132	118	123	144	131	103	109	135	208	161	141	103	208
20180211	186	249	205	143	131	121	123	143	135	129	126	127	121	116	117	130	134	137	166	197	327	454	291	230	177	116	454
20180212	243	204	136	134	131	131	142	152	140	179	160	137	137	130	145	147	148	150	156	162	228	223	213	187	163	130	243
20180213	191	190	196	189	198	183	186	203	236	218	194	184	187	175	182	182	182	179	187	187	192	201	176	164	190	164	236
20180214	147	160	158	156	153	158	157	163	172	167	196	195	199	200	243	207	165	151	152	164	152	162	161	151	170	147	243
20180215	155	157	157	165	157	171	174	181	193	200	209	e	e	209	213	202	198	159	174	194	189	191	178	178	182	155	213
20180216	172	161	161	170	174	181	172	171	186	190	309	294	242	234	406	407	269	233	210	188	191	183	182	184	220	161	407
20180217	165	160	161	183	167	166	161	154	187	268	250	207	184	208	217	191	193	190	192	199	186	165	176	174	188	154	268
20180218	176	171	166	165	170	176	193	180	184	198	189	219	258	285	290	255	236	226	204	187	186	189	200	200	204	165	290
20180219	194	192	199	201	216	206	204	188	185	199	203	227	188	198	201	217	208	198	203	235	313	285	192	181	210	181	313
20180220	182	192	200	192	176	186	204	211	191	196	186	165	166	198	241	220	198	224	225	262	407	344	273	201	218	165	407
20180221	221	217	218	226	247	230	233	242	288	324	311	289	252	267	276	306	220	a	a	a	a	a	a	a	257	217	324
20180222	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	e	e	338	326	326	353	433	372	350	335	331	350	329	349	326	433
20180223	326	328	319	323	316	323	329	323	324	322	320	327	351	354	351	366	327	350	426	421	397	363	339	333	344	316	426
20180224	332	338	325	333	335	326	318	340	334	319	258	278	281	286	268	296	306	301	326	374	414	413	505	408	334	258	505
20180225	374	295	279	266	379	368	312	309	284	283	264	266	277	267	269	274	284	291	294	386	301	393	380	403	312	264	403
20180226	373	316	316	316	339	345	335	347	331	320	313	290	287	276	266	288	306	281	281	366	424	378	343	332	324	266	424
20180227	312	337	338	322	332	313	309	317	318	332	319	311	307	290	282	317	366	350	318	287	292	332	292	316	317	282	366
20180228	327	294	317	304	306	334	316	321	310	271	291	295	300	297	288	270	303	280	287	323	447	423	388	373	319	270	447
MEDIA	261	257	250	248	259	256	257	263	264	271	268	263	264	260	265	263	258	264	267	274	293	291	280	265	266		
MÍNIMO	147	142	136	134	131	121	123	143	135	123	126	127	121	116	117	118	122	123	111	103	109	108	90	147		90	
MÁXIMO	374	366	338	345	379	368	371	384	364	410	371	382	444	375	406	407	370	483	586	421	447	454	505	408			586

N° de datos validos : 650
Recuperacion de datos : 97%

promedio: 266
maxima horaria: 586
maxima diaria: 367
minima horaria: 90
minima diaria: 141

TABLA 32 - RESULTADOS DE CO MES DE MARZO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180301	396	372	342	316	327	336	334	332	313	289	281	295	300	312	321	302	302	296	273	275	462	533	436	340	337	273	533
20180302	339	340	324	332	351	341	345	337	335	306	312	279	280	282	314	318	309	290	334	395	487	457	397	376	341	279	487
20180303	377	387	401	393	393	392	394	366	e	e	495	558	543	504	531	520	527	532	550	615	673	645	672	658	506	366	673
20180304	582	513	516	509	509	530	521	542	533	529	531	549	562	556	562	561	539	529	532	523	523	518	521	525	534	509	582
20180305	522	527	539	545	558	580	581	590	570	570	619	610	581	558	612	600	576	629	657	601	605	625	620	610	587	522	657
20180306	628	618	613	609	603	592	586	576	574	587	587	605	613	607	606	592	612	585	550	628	581	681	706	773	613	550	773
20180307	676	614	597	588	611	598	643	612	602	574	573	600	587	572	612	585	569	561	584	600	567	556	537	510	589	510	676
20180308	527	523	534	541	529	566	584	604	600	584	570	550	547	530	558	554	581	587	607	598	603	560	547	537	563	523	607
20180309	537	572	581	568	622	629	636	645	639	639	634	639	659	639	667	668	650	644	622	607	584	589	565	557	616	537	668
20180310	566	572	560	542	640	677	672	677	681	672	729	680	663	679	667	664	625	588	595	600	581	564	575	556	626	542	729
20180311	559	549	531	542	552	546	558	604	625	599	578	581	596	620	596	586	581	618	610	609	563	584	633	585	584	531	633
20180312	614	608	579	568	562	574	601	613	606	625	592	574	594	582	584	619	595	577	660	1054	791	664	641	622	629	562	1054
20180313	607	584	585	578	590	581	579	809	688	768	666	677	683	682	673	631	650	611	613	608	643	661	612	591	640	578	809
20180314	600	594	591	600	584	587	599	588	651	663	680	661	660	677	655	648	618	618	622	615	637	628	612	605	625	584	680
20180315	598	611	606	597	607	605	635	624	641	671	709	e	e	678	661	641	635	625	609	620	588	589	582	547	622	547	709
20180316	556	534	552	535	536	533	535	587	590	612	610	624	612	655	625	614	649	656	630	575	597	608	552	546	588	533	656
20180317	546	545	537	545	573	575	565	575	562	555	564	574	591	614	591	603	583	700	687	733	668	702	684	707	607	537	733
20180318	678	625	634	627	626	638	625	605	589	590	633	651	662	603	570	559	550	579	622	697	714	737	672	685	632	550	737
20180319	683	668	684	663	698	682	688	662	758	694	646	628	646	646	668	681	667	642	639	628	626	589	668	773	668	589	773
20180320	908	812	837	692	659	656	660	646	683	672	684	656	686	651	659	649	646	630	597	600	617	709	738	712	686	597	908
20180321	693	649	654	636	591	624	584	653	636	667	648	621	585	592	587	618	604	618	630	646	629	633	622	589	625	584	693
20180322	581	576	580	568	576	576	597	593	607	621	629	638	638	617	603	577	582	597	587	614	610	603	570	573	596	568	638
20180323	562	571	579	594	594	614	599	607	632	606	602	607	592	597	597	591	580	580	622	647	602	625	635	653	604	562	653
20180324	670	632	606	677	654	655	661	681	691	705	713	708	689	721	718	655	661	663	646	654	745	789	734	682	684	606	789
20180325	659	696	676	645	626	633	636	680	652	622	611	631	612	602	607	610	603	607	596	576	578	571	580	575	620	571	696
20180326	573	606	574	583	597	568	586	588	594	591	583	603	604	598	597	611	592	583	627	623	638	608	611	673	600	568	673
20180327	596	579	586	605	650	674	654	632	615	606	771	641	605	655	664	666	657	678	655	658	665	650	638	626	643	579	771
20180328	615	639	614	609	617	612	605	663	620	613	651	646	690	686	664	677	647	639	665	621	604	614	601	577	633	577	690
20180329	628	606	597	610	614	613	611	599	605	612	642	630	610	632	616	625	618	627	651	841	832	800	724	637	649	597	841
20180330	613	580	614	622	669	687	684	709	777	742	776	764	730	747	791	745	748	720	706	770	746	755	727	702	713	580	791
20180331	687	680	687	688	690	673	693	747	725	735	757	798	728	726	713	697	679	654	662	668	631	642	640	688	695	631	798
MEDIA	590	577	574	568	577	582	585	600	609	606	611	603	601	603	606	599	592	594	599	628	625	628	614	603	599		
MÍNIMO	339	340	324	316	327	336	334	332	313	289	281	279	280	282	314	302	302	290	273	275	462	457	397	340		273	
MÁXIMO	908	812	837	692	698	687	688	809	777	768	776	764	730	747	791	745	748	720	706	1054	832	800	738	773			1054

N° de datos validos : 740
Recuperacion de datos : 99%

promedio: 599
maxima horaria: 1054
maxima diaria: 713
minima horaria: 273
minima diaria: 337

GRAFICO 9 - CICLO HORARIO DE CO EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

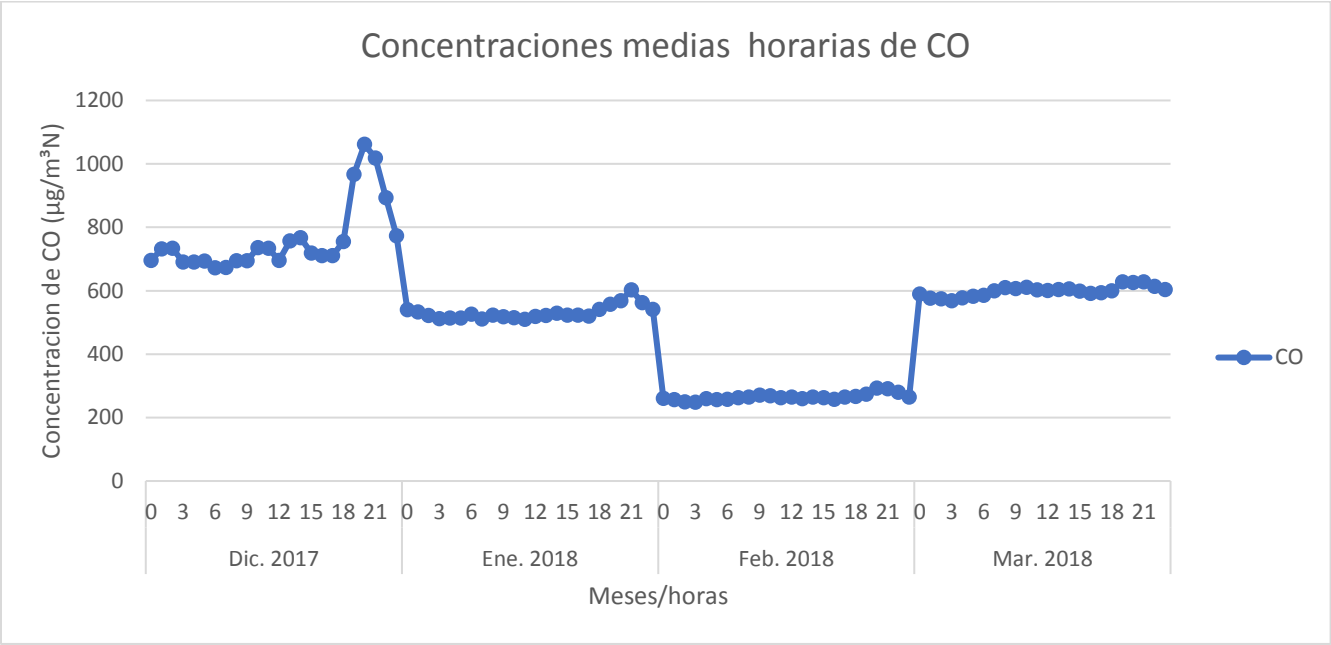
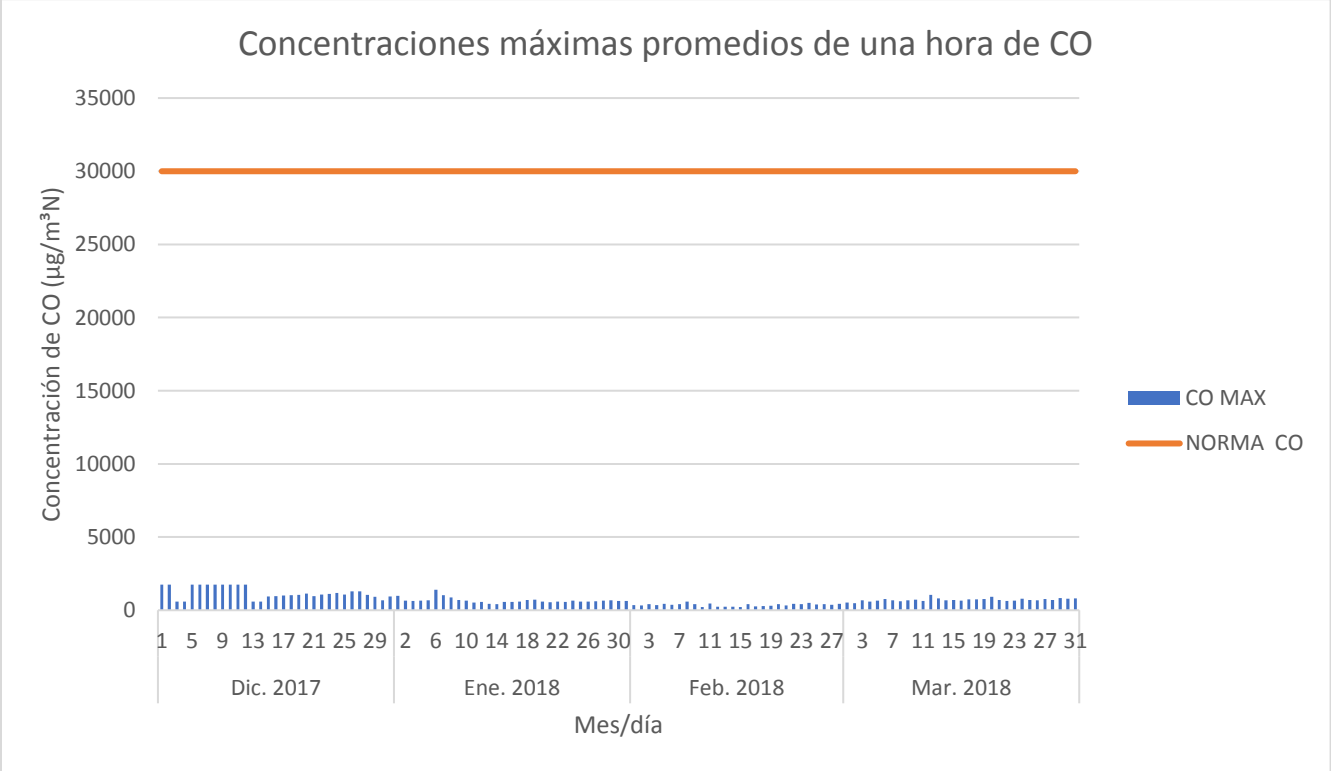


GRAFICO 10 - CONCENTRACIONES MAXIMAS HORARIAS DE CO EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO



6.4.4 Concentración móvil de 8 hrs. de Monóxido de Carbono (CO) en µg/m³N en estación Rio Caimito.

En las tablas N°33, N°34, N°35 y N°36 se entregan los promedios horarios, con los valores mínimos y máximos horarios (en naranjo resaltado el máximo horario y en violeta el mínimo horario). También se entregan en estas tablas los promedios diarios, junto con los mínimos y máximos diarios (resaltados en amarillo los valores máximos diarios y en verde los mínimos diarios).

En el grafico N°11 se muestra el comportamiento del promedio móvil de 8 horas de monóxido de carbono comparado con el valor máximo percentil 99 del promedio móvil de 8 hrs. según el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

TABLA 33 - RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN MOVIL DE 8 HRS DE CO MES DE DICIEMBRE DE 2017 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20171201	882	882	882	882	739	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	739	882	882	882	691	595	882
20171202	882	882	882	882	739	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	739	882	1025	1168	1168	733	595	1168
20171203	1168	1168	1168	1025	882	739	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	703	595	1168
20171204	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595
20171205	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	739	882	882	882	882	882	1025	1168	1168	1168	1311	780	595	1311
20171206	1311	1311	1311	1168	1025	882	739	595	595	595	739	882	882	882	882	882	882	882	882	882	882	882	882	882	906	595	1311
20171207	882	882	739	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	739	882	882	882	667	595	882
20171208	882	882	882	882	739	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	739	882	1025	1168	1168	733	595	1168
20171209	1168	1311	1454	1311	1168	1025	882	882	882	739	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	739	739	810	595	1454
20171210	739	739	739	739	739	739	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	739	882	1025	1025	703	595	1025
20171211	1025	1025	1025	882	739	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	739	882	1025	1168	727	595	1168
20171212	1168	1168	1168	1168	1025	882	739	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	739	882	1025	1025	798	595	1168
20171213	1025	1025	1025	882	739	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	667	595	1025
20171214	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595
20171215	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	639	667	695	721	741	762	783	803	776	767	758	661	595	803
20171216	756	758	761	767	771	780	793	797	818	839	855	853	847	846	838	847	830	814	800	800	804	797	792	781	806	756	855
20171217	779	772	769	767	768	777	782	780	776	773	767	769	774	777	780	787	795	801	808	829	852	856	861	859	794	767	861
20171218	847	847	845	825	798	797	798	800	810	819	829	835	845	849	870	883	881	877	870	865	851	839	811	792	837	792	883
20171219	791	785	788	754	754	750	619	498	415	326	275	280	327	391	520	611	653	697	709	716	721	697	648	637	599	275	791
20171220	641	650	656	665	668	672	672	676	684	686	693	695	696	709	716	720	719	729	733	770	827	809	800	782	711	641	827
20171221	776	761	746	697	634	633	634	638	634	642	647	652	660	663	700	740	778	803	830	860	883	915	903	896	739	633	915
20171222	887	883	884	880	876	875	880	880	889	892	888	889	894	892	894	890	887	889	898	905	902	926	935	947	894	875	947
20171223	950	951	954	956	964	948	935	933	937	934	928	921	928	929	937	941	939	942	968	976	973	971	969	959	948	921	976
20171224	961	960	941	939	937	932	928	929	921	923	920	916	914	914	922	930	967	998	1014	1020	1040	1055	1070	1088	964	914	1088
20171225	1064	1046	1043	1052	1050	1039	1021	1000	995	985	976	964	951	954	959	962	966	969	972	976	975	966	958	951	991	951	1064
20171226	946	941	929	926	917	923	922	921	921	926	927	932	949	954	955	959	962	981	1004	1034	1068	1076	1081	1078	968	917	1081
20171227	1079	1056	1034	994	943	928	927	929	934	928	933	940	943	944	945	949	936	937	933	954	1001	1023	1038	1037	969	927	1079
20171228	1047	1048	1051	1034	994	973	963	965	963	967	965	974	962	966	961	887	833	746	663	561	494	482	477	466	852	466	1051
20171229	438	433	425	424	420	420	417	416	427	442	458	460	462	470	474	480	477	474	469	505	562	589	598	602	473	416	602
20171230	607	608	605	574	520	498	500	499	513	533	549	552	557	553	548	557	541	525	539	553	561	571	578	572	551	498	608
20171231	581	579	561	557	552	549	547	555	561	569	571	572	572	572	573	583	579	587	628	657	691	736	786	557	595	547	786
MEDIA	869	872	869	835	784	739	710	696	695	690	690	695	698	707	720	725	726	728	729	758	803	837	854	861	762		
MÍNIMO	438	433	425	424	420	420	417	416	415	326	275	280	327	391	474	480	477	474	469	505	494	482	477	466		275	
MÁXIMO	1311	1311	1454	1311	1168	1039	1021	1000	995	985	976	974	962	966	961	962	967	998	1014	1034	1168	1168	1168	1311			1454

N° de datos validos	: 744	**promedio:**	762
Recuperacion de datos	: 100%	**maxima horaria:**	1454
		maxima diaria:	991
		minima horaria:	275
		minima diaria:	473

TABLA 34 - RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN MOVIL DE 8 HRS DE CO MES DE ENERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180101	841	885	894	878	856	818	801	785	745	688	636	610	606	614	586	576	571	579	583	589	585	573	562	552	684	552	894
20180102	549	542	538	536	523	521	524	524	518	518	525	540	557	563	564	569	572	578	586	583	575	577	577	578	552	518	586
20180103	578	574	561	554	545	542	538	533	543	538	542	540	559	558	567	571	565	562	547	544	534	535	535	539	550	533	578
20180104	541	554	568	568	573	577	580	578	572	572	572	578	570	571	568	573	585	584	596	605	608	610	613	620	581	541	620
20180105	620	623	617	617	627	622	627	619	618	619	622	626	628	635	638	647	654	653	648	637	633	633	622	608	629	608	654
20180106	600	598	600	603	602	596	598	604	606	609	605	602	609	614	617	615	615	609	617	638	641	737	754	769	627	596	769
20180107	767	765	759	735	726	624	611	598	604	610	608	608	615	631	637	650	655	655	691	746	789	823	828	830	690	598	830
20180108	832	837	805	753	706	664	652	643	650	676	701	708	712	706	703	701	683	658	651	656	673	692	701	708	703	643	837
20180109	713	708	687	678	657	649	640	639	643	625	618	594	571	532	491	457	419	407	392	402	402	413	441	452	551	392	713
20180110	461	473	477	464	462	454	442	433	423	411	403	398	397	396	392	391	396	401	411	420	439	470	491	507	434	391	507
20180111	516	520	520	519	505	481	464	457	452	449	448	440	431	421	418	418	421	424	422	426	436	448	463	466	457	418	520
20180112	466	466	472	474	473	471	461	458	456	449	441	434	425	422	421	422	419	422	425	439	457	476	483	481	451	419	483
20180113	479	476	476	468	455	436	424	420	417	413	406	406	403	398	397	395	395	401	410	405	397	393	387	384	418	384	479
20180114	381	375	364	368	376	381	384	385	385	390	395	394	393	390	392	393	392	388	385	385	383	382	382	384	384	364	395
20180115	399	420	430	437	445	451	453	457	448	431	425	413	399	406	416	420	420	422	418	420	434	445	444	459	430	399	459
20180116	477	487	497	501	495	474	465	445	423	415	414	421	425	433	440	446	449	446	446	441	436	428	417	410	447	410	501
20180117	408	409	403	402	401	402	403	402	403	398	392	390	388	390	394	410	432	452	472	493	520	541	559	555	434	388	559
20180118	537	522	510	493	480	463	447	444	451	460	464	467	463	469	477	484	492	500	521	541	562	586	610	623	503	444	623
20180119	622	619	602	589	572	549	526	510	511	514	524	526	546	548	546	544	536	525	513	515	511	539	554	566	546	510	622
20180120	573	573	576	571	556	525	507	495	496	502	505	517	523	524	522	519	511	502	496	482	478	479	482	487	517	478	576
20180121	490	496	498	502	505	508	510	512	518	519	515	512	508	505	504	502	502	503	506	506	504	501	496	488	505	488	519
20180122	476	466	458	452	449	446	450	451	452	455	456	456	455	472	473	473	476	480	491	504	521	515	526	540	475	446	540
20180123	544	543	539	532	526	529	522	511	510	512	512	510	508	499	496	500	502	503	508	515	517	519	519	519	516	496	544
20180124	518	515	509	504	502	499	498	500	505	514	521	528	532	537	544	555	559	562	568	582	595	603	604	599	540	498	604
20180125	594	587	575	561	549	539	537	533	529	527	528	528	527	530	537	544	551	557	562	563	567	572	565	559	551	527	594
20180126	552	547	540	538	535	531	530	530	531	534	539	540	538	536	536	538	538	539	538	540	547	552	556	553	540	530	556
20180127	552	551	551	549	544	542	542	548	556	563	568	575	583	587	593	598	596	594	593	591	589	588	584	579	571	542	598
20180128	576	574	569	560	552	549	545	540	539	541	543	547	551	550	555	559	560	557	558	564	575	578	575	574	558	539	578
20180129	572	571	569	559	544	540	534	532	532	530	528	532	535	550	565	564	566	569	571	574	583	586	590	607	558	528	607
20180130	618	620	618	613	602	587	572	557	547	546	547	556	561	561	566	571	574	576	574	570	570	571	568	563	575	546	620
20180131	562	563	567	572	573	574	578	585	592	592	593	594	600	605	609	610	608	612	614	614	610	607	603	572	592	562	614
MEDIA	562	563	559	553	545	532	526	521	519	517	517	517	517	518	519	520	520	520	523	529	535	545	550	552	533		
MÍNIMO	381	375	364	368	376	381	384	385	385	390	392	390	388	390	392	391	392	388	385	385	383	382	382	384		364	
MÁXIMO	841	885	894	878	856	818	801	785	745	688	701	708	712	706	703	701	683	658	691	746	789	823	828	830			894

N° de datos validos : 744
Recuperacion de datos : 100%

promedio: 533
maxima horaria: 894
maxima diaria: 690
minima horaria: 364
minima diaria: 384

TABLA 35 - RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN MOVIL DE 8 HRS DE CO MES DE FEBRERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180201	*	*	*	*	*	299	300	302	303	306	314	316	317	318	318	318	320	319	314	312	311	308	308	306	311	299	320
20180202	306	307	308	307	309	312	313	315	314	313	310	310	311	311	310	306	307	307	309	310	307	306	306	307	309	306	315
20180203	306	306	301	296	298	296	296	296	294	296	305	312	313	315	318	319	323	323	322	331	339	339	338	334	313	294	339
20180204	329	326	320	304	294	290	288	293	302	304	309	313	314	316	317	310	300	297	288	279	279	279	283	287	301	279	329
20180205	294	295	301	308	315	320	326	335	341	345	349	353	365	369	363	351	343	341	339	335	320	311	307	306	330	294	369
20180206	306	303	299	298	293	293	294	297	298	299	301	302	307	315	319	323	325	330	337	345	349	344	342	342	315	293	349
20180207	342	341	335	329	329	330	331	330	331	338	345	352	358	362	366	369	373	368	362	355	346	343	340	336	346	329	373
20180208	330	327	327	329	330	330	332	337	342	347	350	344	342	341	337	337	338	353	384	395	404	413	425	427	355	327	427
20180209	425	410	379	371	369	363	354	354	356	362	362	337	302	274	246	215	185	149	121	119	124	122	117	120	272	117	425
20180210	124	127	133	135	136	140	148	148	148	146	143	143	141	142	139	135	131	133	132	128	126	125	134	139	137	124	148
20180211	147	160	170	175	177	176	165	163	156	141	132	130	128	128	127	125	125	126	131	140	165	208	230	242	157	125	242
20180212	256	264	260	252	228	188	169	159	146	143	146	147	147	147	148	147	148	144	144	147	158	170	178	183	176	143	264
20180213	189	194	199	202	198	193	190	192	198	201	201	200	199	198	197	195	188	183	182	183	183	186	186	183	192	182	202
20180214	179	177	173	169	164	159	157	157	160	161	165	170	176	181	192	197	196	194	189	185	179	174	164	157	174	157	197
20180215	156	157	157	157	158	159	161	165	169	175	181	189	196	201	206	209	209	204	200	196	192	190	186	183	182	156	209
20180216	179	180	178	175	173	172	171	170	172	176	194	210	218	225	254	284	294	299	287	274	267	261	233	205	219	170	299
20180217	192	183	177	176	173	171	168	165	167	181	192	195	197	202	209	214	215	205	198	197	197	192	186	184	189	165	215
20180218	182	180	177	172	170	172	174	175	176	179	182	189	200	213	225	235	241	245	247	243	234	222	210	204	202	170	247
20180219	198	194	193	195	199	201	201	200	199	200	200	203	200	199	199	202	205	205	205	206	221	232	231	227	205	193	232
20180220	224	223	223	217	200	188	189	193	194	194	193	189	188	189	194	195	196	199	204	217	247	265	269	267	211	188	269
20180221	270	269	268	263	243	229	224	229	238	251	262	270	271	276	281	289	281	a	a	a	a	a	a	a	260	224	289
20180222	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	e	e	a	a	a	a	a	a	357	354	353	356	357	355	353	357
20180223	353	340	334	330	328	327	324	323	323	322	322	323	327	331	334	339	340	343	356	368	374	375	374	369	341	322	375
20180224	370	369	356	345	337	333	330	331	331	329	321	314	307	302	296	290	287	284	293	305	321	337	367	381	326	284	381
20180225	389	389	383	369	365	359	335	323	312	310	308	308	296	283	278	273	273	274	278	293	296	312	325	342	320	273	389
20180226	353	356	358	350	354	348	343	336	330	331	331	327	321	312	304	296	293	288	284	294	311	324	333	339	326	284	358
20180227	340	347	354	348	337	329	324	322	323	323	320	319	316	313	309	310	316	318	318	315	313	318	319	319	324	309	354
20180228	314	307	307	309	311	311	314	315	313	310	307	305	305	300	296	290	289	290	290	293	312	328	340	353	309	289	353
MEDIA	271	270	268	265	261	259	256	256	257	259	261	262	262	262	262	262	261	259	258	264	268	272	274	274	265		
MÍNIMO	124	127	133	135	136	140	148	148	146	141	132	130	128	128	127	125	125	126	121	119	124	122	117	120		117	
MÁXIMO	425	410	383	371	369	363	354	354	356	362	362	353	365	369	366	369	373	368	384	395	404	413	425	427			427

N° de datos validos : 641
Recuperacion de datos : 95%

promedio: 265
maxima horaria: 427
maxima diaria: 355
minima horaria: 117
minima diaria: 137

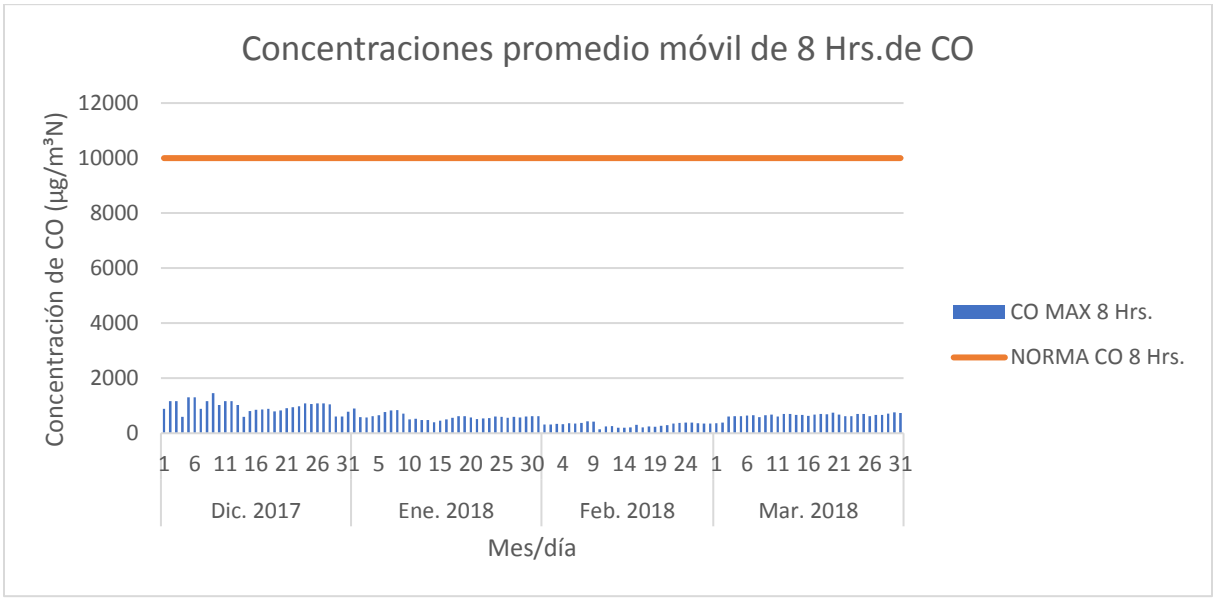
TABLA 36 - RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN MOVIL DE 8 HRS DE CO MES DE MARZO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180301	*	*	*	*	*	348	346	344	334	323	316	313	310	307	305	302	300	301	300	298	318	346	360	365	323	298	365
20180302	369	375	381	388	374	350	339	339	338	334	332	326	317	310	306	303	300	298	301	315	341	363	373	381	340	298	388
20180303	389	401	410	409	398	390	389	388	e	e	410	431	450	464	481	500	518	526	533	540	556	574	592	609	471	388	609
20180304	616	614	609	596	576	561	542	528	522	524	526	531	537	540	546	548	549	549	549	546	541	536	531	527	552	522	616
20180305	524	524	525	528	532	540	547	556	561	567	577	585	588	585	589	590	591	598	603	602	605	613	614	615	573	524	615
20180306	622	621	615	616	616	612	607	603	596	593	589	589	590	592	594	596	601	601	596	599	595	604	617	639	604	589	639
20180307	647	651	657	652	656	645	637	617	608	603	600	602	599	595	591	588	584	582	584	584	581	579	570	560	607	560	657
20180308	555	550	544	537	532	533	539	551	560	568	572	573	576	571	568	562	559	560	564	570	577	581	580	578	561	532	581
20180309	572	570	567	563	565	574	585	599	611	620	626	635	640	641	645	648	649	650	648	644	635	629	616	602	614	563	650
20180310	592	583	575	567	574	585	598	613	628	640	661	678	681	682	681	679	672	662	645	635	625	610	599	585	627	567	682
20180311	577	572	565	557	554	551	549	555	564	570	576	580	586	595	600	598	592	595	599	602	598	593	598	598	580	549	602
20180312	602	601	597	592	592	590	586	590	589	591	593	593	597	598	596	597	596	590	598	658	683	693	700	701	614	586	701
20180313	702	703	693	634	609	598	591	614	624	647	657	670	681	694	706	683	679	659	653	644	639	636	629	624	653	591	706
20180314	617	615	613	612	604	595	593	593	599	608	619	627	636	647	654	662	658	652	645	639	636	630	625	619	625	593	662
20180315	617	616	614	612	608	605	608	610	616	623	e	e	648	660	664	667	666	658	641	638	632	621	611	600	629	600	667
20180316	590	578	571	560	554	547	541	546	550	560	567	578	588	603	615	618	625	631	633	627	625	619	610	602	589	541	633
20180317	589	575	563	560	557	552	554	558	560	561	564	568	570	575	578	582	584	602	618	638	647	658	670	683	590	552	683
20180318	695	686	679	666	660	652	645	632	621	617	617	620	624	620	613	607	602	601	599	605	612	629	641	657	633	599	695
20180319	674	685	693	688	686	679	681	678	688	691	686	682	675	671	668	671	659	653	652	652	650	642	643	654	671	642	693
20180320	684	705	730	738	742	751	750	734	706	688	669	665	668	667	667	667	663	658	647	640	631	638	648	656	684	631	751
20180321	662	664	671	676	673	662	643	635	628	631	630	628	627	623	624	619	615	609	607	610	615	620	625	621	634	607	676
20180322	618	613	607	597	591	583	580	581	584	590	596	605	612	618	618	616	613	610	605	602	598	597	592	592	601	580	618
20180323	589	586	585	583	581	582	586	590	599	603	606	608	607	605	605	603	596	593	596	601	602	605	610	618	597	581	618
20180324	629	636	634	638	644	648	651	655	657	666	680	684	688	696	703	700	696	691	683	676	683	691	693	697	672	629	703
20180325	697	701	705	703	689	669	657	656	656	646	638	636	635	631	627	618	612	610	608	601	597	593	590	586	640	586	705
20180326	582	582	579	580	582	582	583	584	587	585	586	589	590	593	595	598	597	596	602	604	609	610	612	619	593	579	619
20180327	620	619	614	612	614	622	627	622	625	628	651	655	650	648	649	653	658	667	653	655	662	662	658	653	641	612	667
20180328	648	643	638	632	626	621	617	622	622	619	624	628	637	647	654	656	659	662	664	661	650	641	634	621	639	617	664
20180329	619	615	606	605	606	606	607	610	607	608	613	616	615	618	618	621	623	625	626	652	680	701	715	716	630	605	716
20180330	716	710	705	678	658	643	638	647	668	688	708	726	734	741	754	759	755	753	744	744	747	747	739	734	714	638	759
20180331	726	722	719	709	702	692	688	693	698	705	714	727	732	739	741	735	729	719	707	691	679	668	659	709	708	659	741
MEDIA	607	607	605	599	595	583	581	582	590	593	589	594	599	601	604	604	602	601	600	603	606	609	610	610	598		
MÍNIMO	369	375	381	388	374	348	339	339	334	323	316	313	310	307	305	302	300	298	300	298	318	346	360	365		298	
MÁXIMO	716	710	730	738	742	751	750	734	706	691	708	726	734	741	754	759	755	753	744	744	747	747	739	734			759

N° de datos validos : 733
Recuperacion de datos : 98%

promedio: 598
maxima horaria: 759
maxima diaria: 714
minima horaria: 298
minima diaria: 323

GRAFICO 11 – MAXIMOS PROMEDIOS MOVILES DE 8 HRS. DE CO EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO



6.4.5 Concentración de Ozono (O_3) en µg/m³N en estación Rio Caimito.

En las tablas N°37, N°38, N°39 y N°40 se entregan los promedios horarios, con los valores mínimos y máximos horarios (en naranjo resaltado el máximo horario y en violeta el mínimo horario). También se entregan en estas tablas los promedios diarios, junto con los mínimos y máximos diarios (resaltados en amarillo los valores máximos diarios y en verde los mínimos diarios).

En el grafico N°12 se entrega el comportamiento de los datos horarios durante el periodo de diciembre de 2017 a marzo de 2018. En el grafico N°13 se muestra el comportamiento diario del ozono comparado con el valor máximo percentil 99 para el promedio horario según el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

TABLA 37 - RESULTADOS DE O_3 MES DE DICIEMBRE DE 2017 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20171201	11.6	13.3	19.4	21.6	22.6	23.8	19.0	13.7	13.0	10.8	13.0	17.5	13.5	12.6	20.8	23.6	22.0	22.6	20.2	13.0	12.6	12.2	12.2	14.5	16.6	10.8	23.8
20171202	14.7	12.8	13.5	14.5	14.9	19.4	15.1	13.2	12.2	12.2	16.7	16.9	18.7	13.7	14.3	16.9	16.7	13.3	13.3	14.1	16.3	15.1	15.7	16.9	15.1	12.2	19.4
20171203	13.0	10.4	9.0	8.4	9.4	15.9	13.5	12.0	12.0	10.6	9.4	10.8	13.3	11.2	14.9	19.6	18.8	18.7	19.2	20.8	20.4	20.8	20.4	20.0	14.7	8.4	20.8
20171204	18.5	17.1	16.7	22.0	21.0	18.5	18.5	21.8	20.2	19.6	18.8	23.0	22.4	21.6	22.6	23.8	23.0	23.8	22.2	22.0	23.8	25.9	24.3	20.6	21.3	16.7	25.9
20171205	18.5	21.0	19.2	20.8	17.7	12.6	15.7	17.3	15.3	18.7	20.2	17.9	19.6	19.6	18.8	22.4	22.4	24.1	26.5	25.7	18.7	11.2	10.8	6.7	18.4	6.7	26.5
20171206	8.4	14.3	16.9	15.9	18.7	23.4	29.1	20.2	20.4	29.1	26.1	21.8	27.1	26.3	26.3	22.2	22.6	20.4	22.0	20.8	23.4	27.1	26.5	19.6	22.0	8.4	29.1
20171207	13.5	14.1	13.9	12.2	5.9	5.1	4.9	4.7	6.1	7.1	14.1	16.7	19.8	23.6	25.7	24.5	23.4	20.0	19.0	18.8	11.4	16.3	20.0	17.1	14.9	4.7	25.7
20171208	12.0	10.4	13.2	13.2	11.2	9.4	9.0	9.2	6.7	6.5	12.0	18.7	16.9	16.7	18.5	24.7	25.1	25.7	23.2	19.2	12.2	10.8	8.2	12.2	14.4	6.5	25.7
20171209	9.4	5.7	4.1	3.7	4.7	5.3	4.7	6.1	7.1	7.5	9.2	14.3	20.2	20.8	23.0	26.3	25.9	20.2	17.1	13.5	10.0	13.9	10.8	11.6	12.3	3.7	26.3
20171210	8.6	16.9	23.0	12.6	18.8	25.5	29.4	26.9	20.2	15.1	15.3	28.7	29.3	21.4	22.0	20.4	13.5	21.0	22.8	30.4	33.4	45.0	46.9	44.0	24.6	8.6	46.9
20171211	40.8	40.0	37.1	44.6	49.1	53.4	52.4	46.5	48.1	56.0	54.4	54.2	54.4	56.3	57.1	53.6	54.8	54.6	54.4	50.1	46.5	40.8	42.6	34.0	49.0	34.0	57.1
20171212	50.3	57.3	56.0	63.8	61.1	56.0	56.7	54.0	56.1	54.0	54.8	53.0	51.2	47.1	45.3	46.7	58.9	54.6	50.5	42.2	38.7	39.7	55.2	52.2	52.3	38.7	63.8
20171213	52.0	56.1	55.2	54.6	59.9	59.9	60.9	61.8	67.3	68.7	69.3	60.5	b	50.7	61.3	61.4	64.2	62.0	62.0	65.8	61.1	58.3	53.8	57.7	60.2	50.7	69.3
20171214	52.0	54.2	52.6	46.9	45.7	50.5	54.8	58.7	59.3	56.0	51.0	51.6	55.2	51.8	49.1	36.5	34.9	33.6	35.1	37.9	36.7	32.2	34.4	36.9	46.2	32.2	59.3
20171215	36.3	38.1	33.0	33.6	30.8	24.3	23.4	20.2	16.5	23.4	27.5	22.4	24.3	23.4	24.3	13.0	16.3	27.9	23.0	19.0	20.6	23.4	23.4	20.0	24.5	13.0	38.1
20171216	13.2	13.3	13.3	12.6	12.2	14.1	9.0	10.8	10.4	8.2	9.2	16.1	21.0	21.2	20.0	19.4	19.4	21.8	22.4	21.8	22.2	22.8	20.4	20.8	16.5	8.2	22.8
20171217	23.0	22.6	24.1	23.6	23.8	22.4	18.1	20.6	24.1	27.5	27.1	23.4	21.8	21.4	21.4	21.0	23.8	26.5	26.1	24.5	22.4	20.0	19.8	20.2	22.9	18.1	27.5
20171218	18.1	16.3	15.1	19.4	20.0	21.0	22.0	22.8	25.9	29.3	28.1	25.7	27.1	26.1	28.7	24.7	21.6	22.8	24.0	25.5	22.2	23.4	21.4	24.0	23.1	15.1	29.3
20171219	25.9	24.7	24.0	27.3	27.9	27.9	22.2	24.3	24.0	26.9	27.7	26.3	27.7	23.6	19.0	18.7	20.2	23.6	21.8	23.6	24.9	25.3	24.7	19.0	24.2	18.7	27.9
20171220	20.4	22.2	24.3	22.6	21.8	22.8	22.4	23.0	24.3	24.0	24.3	26.1	24.7	23.4	24.7	21.6	21.2	21.4	20.0	21.0	24.1	26.3	24.3	24.5	23.1	20.0	26.3
20171221	27.5	27.1	23.0	24.9	25.9	26.5	23.2	21.8	24.1	14.9	22.2	24.3	21.6	25.1	29.1	22.0	26.1	23.4	22.2	19.6	18.7	20.8	19.4	18.8	23.0	14.9	29.1
20171222	21.6	23.8	22.4	23.0	27.3	25.7	23.8	18.3	25.7	23.0	21.2	24.0	23.6	23.0	23.8	24.7	24.7	22.8	21.6	20.8	21.2	23.6	26.9	24.0	23.3	18.3	27.3
20171223	16.3	16.9	14.3	13.9	13.3	11.6	10.8	11.8	12.0	12.8	17.7	20.0	23.4	24.7	23.8	22.0	21.6	20.0	18.8	17.7	19.4	19.0	18.8	19.6	17.5	10.8	24.7
20171224	21.8	20.6	20.6	17.9	20.2	20.8	23.8	22.2	20.4	21.4	22.0	22.4	22.2	22.0	21.6	18.1	19.4	14.3	15.5	20.6	21.2	21.6	23.2	14.9	20.4	14.3	23.8
20171225	20.0	20.8	24.0	28.7	29.6	29.8	29.4	30.0	29.8	29.4	27.9	28.9	30.8	29.6	24.9	23.6	22.4	19.8	21.8	19.0	19.8	21.8	24.9	21.2	25.3	19.0	30.8
20171226	20.8	15.5	24.3	24.0	21.6	17.7	16.1	17.9	13.0	11.8	18.1	24.5	23.0	21.0	24.3	22.6	24.0	20.0	21.0	22.2	19.2	19.6	21.2	21.6	20.2	11.8	24.5
20171227	25.3	24.7	24.3	24.7	26.7	29.6	27.3	27.5	27.5	24.3	29.4	25.7	30.0	31.2	26.7	22.0	25.9	24.0	26.9	26.1	16.1	16.7	19.2	20.6	25.1	16.1	31.2
20171228	19.8	21.0	19.2	17.7	14.9	17.1	15.9	14.5	13.9	11.2	17.9	14.1	13.9	11.8	e	e	e	21.4	16.1	19.4	19.0	19.0	16.1	12.8	16.5	11.2	21.4
20171229	16.1	20.6	19.4	18.7	17.7	18.3	24.9	19.8	14.9	15.5	e	23.0	21.4	19.2	19.0	19.2	22.4	24.3	25.3	21.4	20.8	18.8	19.4	14.5	19.8	14.5	25.3
20171230	12.2	15.9	22.6	19.6	18.3	18.5	13.9	17.3	18.1	17.3	22.2	24.7	26.1	27.5	30.4	31.2	31.6	32.6	35.9	33.2	26.3	27.3	19.8	17.1	23.3	12.2	35.9
20171231	18.1	15.5	17.1	15.7	13.3	10.6	9.6	10.6	11.2	11.8	13.5	15.7	21.6	24.1	22.2	20.6	18.3	13.3	12.0	10.2	11.2	9.6	9.8	15.7			
MEDIA	22.1	22.9	23.3	23.6	23.8	24.2	23.7	23.0	23.0	23.1	25.1	25.9	25.7	25.6	26.9	25.7	26.4	26.0	25.7	25.0	23.4	24.0	24.2	22.6	24.4		
MÍNIMO	8.4	5.7	4.1	3.7	4.7	5.1	4.7	4.7	6.1	6.5	9.2	10.8	13.3	11.2	14.3	13.0	13.5	13.3	13.3	13.0	10.0	10.8	8.2	6.7		3.7	
MÁXIMO	52.0	57.3	56.0	63.8	61.1	59.9	60.9	61.8	67.3	68.7	69.3	60.5	55.2	56.3	61.3	61.4	64.2	62.0	62.0	65.8	61.1	58.3	55.2	57.7			69.3

N° de datos validos	:	739	**promedio:** 24.4
Recuperacion de datos	:	99%	**maxima horaria:** 69.3
			maxima diaria: 60.2
			minima horaria: 3.7
			minima diaria: 14.4

TABLA 38 - RESULTADOS DE O_3 MES DE ENERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180101	8	15	13	10	19	24	18	20	27	31	30	33	33	35	24	23	25	21	0	28	30	17	21	28	22	0	35
20180102	27	29	26	27	31	31	31	37	38	40	35	31	31	30	30	37	34	32	30	33	37	37	33	32	32	26	40
20180103	36	30	25	21	27	27	29	24	20	18	22	29	30	30	35	37	36	36	38	37	36	35	37	38	31	18	38
20180104	39	38	39	44	49	50	54	54	54	58	58	57	54	48	51	45	30	26	34	54	41	49	48	43	46	26	58
20180105	51	55	53	56	59	60	59	59	61	58	54	60	51	44	38	41	41	48	37	43	44	57	51	50	51	37	61
20180106	48	51	56	57	59	58	56	58	57	56	60	60	56	60	58	56	54	53	56	52	50	44	32	32	53	32	60
20180107	34	41	51	53	45	38	34	40	41	43	44	40	31	24	19	22	37	44	39	25	19	17	19	23	34	17	53
20180108	27	25	38	45	42	30	20	19	23	19	22	23	23	29	20	21	19	19	21	14	7	8	13	15	23	7	45
20180109	16	12	15	17	12	29	22	18		12	9	17	16	16	16	17	17	15	10	4	4	3	3	3	13	3	29
20180110	3	2	3	3	4	12	16	11	9	10	15	16	20	19	18	33	35	19	9	5	4	3	3	3	11	2	35
20180111	3	3	3	3	3	3	3	4	5	8	16	17	18	18	15	12	12	11	10	5	4	2	2	3	8	2	18
20180112	2	2	2	3	3	2	2	3	6	8	14	18	17	17	17	b	12	11	10	9	10	7	7	5	8	2	18
20180113	3	3	3	5	7	10	11	15	16	18	24	21	24	19	16	20	17	18	31	34	33	33	30	29	18	3	34
20180114	29	33	29	30	26	25	22	23	25	20	25	27	34	27	30	34	31	32	37	34	28	26	27	24	28	20	37
20180115	22	14	15	13	24	34	21	19	19	18	20	24	32	17	19	23	24	29	29	30	25	28	25	19	23	13	34
20180116	22	26	32	34	32	34	26	20	20	18	23	25	25	27	26	27	25	23	28	29	29	28	24	24	26	18	34
20180117	23	29	28	29	30	28	28	29	21	21	16	13	13	18	24	13	10	11	12	11	17	21	25	26	21	10	30
20180118	28	31	31	29	30	31	33	29	21	22	26	31	31	24	20	14	9	10	15	10	8	6	17	26	22	6	33
20180119	25	24	18	20	15	15	16	10	10	10	9	e	10	11	7	14	13	13	15	14	19	16	9	10	14	7	25
20180120	11	14	12	13	16	13	13	12	11	11	11	13	16	16	16	17	16	15	18	18	20	20	19	17	15	11	20
20180121	19	17	16	21	19	18	16	11	9	18	20	19	22	25	24	25	24	23	23	25	18	17	20	20	20	9	25
20180122	19	20	22	23	23	26	21	22	24	20	20	20	21	25	29	25	20	17	13	17	17	20	19	18	21	13	29
20180123	26	28	26	25	21	17	10	15	16	13	11	13	17	18	19	20	21	19	16	20	21	23	24	23	19	10	28
20180124	23	22	23	22	25	25	21	25	24	26	22	21	13	20	17	28	29	33	32	32	34	29	29	29	25	13	34
20180125	27	13	16	21	20	16	23	20	21	20	20	17	21	22	29	33	28	25	20	22	13	14	16	18	21	13	33
20180126	16	19	16	28	29	25	29	21	19	15	22	12	20	20	19	19	21	21	23	23	23	22	19	18	21	12	29
20180127	15	12	7	16	19	26	28	31	33	29	28	34	37	37	35	35	32	35	30	29	33	30	33	28	28	7	37
20180128	32	27	16	16	14	13	15	21	22	23	12	16	16	19	22	21	24	20	20	14	11	15	16	17	18	11	32
20180129	15	13	17	16	16	15	14	14	16	13	18	23	18	22	22	22	18	17	19	18	16	15	13	12	17	12	23
20180130	10	13	13	15	17	15	29	28	22	e	e	18	17	e	15	16	14	11	13	15	11	13	16	18	16	10	29
20180131	15	15	17	16	17	21	18	18	19	17	19	20	20	17	19	21	19	18	19	21	18	19	18	16	18	15	21
MEDIA	22	22	22	24	24	25	24	24	24	23	24	26	26	25	24	26	24	24	23	24	22	22	22	22	24		
MÍNIMO	2	2	2	3	3	2	2	3	5	8	9	12	10	11	7	12	9	10	0	4	4	2	2	3		0	
MÁXIMO	51	55	56	57	59	60	59	59	61	58	60	60	56	60	58	56	54	53	56	54	50	57	51	50			61

Nº de datos validos	:	739	**promedio:** 24.0
Recuperacion de datos	:	99%	**maxima horaria:** 61.0
			maxima diaria: 53.0
			minima horaria: 0.0
			minima diaria: 8

TABLA 39 - RESULTADOS DE O_3 MES DE FEBRERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180201	18.6	19.7	20.8	21.8	23.0	22.2	25.5	23.4	26.2	23.9	24.8	21.9	23.1	25.0	27.2	22.9	25.0	20.9	23.4	21.3	24.1	24.7	26.9	28.1	23.5	18.6	28.1
20180202	31.6	32.3	34.5	34.5	34.8	38.4	40.1	38.4	34.4	37.4	35.1	36.6	47.2	22.0	10.2	9.9	9.7	10.0	9.9	10.0	9.7	9.7	9.9	9.9	24.8	9.7	47.2
20180203	10.1	22.5	32.7	32.7	30.5	26.9	34.0	29.3	38.1	42.5	42.5	24.7	24.5	31.6	33.5	30.6	27.9	24.4	24.6	24.0	18.2	26.0	25.3	25.2	28.4	10.1	42.5
20180204	24.5	28.1	36.0	36.3	36.4	38.5	34.9	19.3	18.5	28.6	30.2	31.0	29.9	30.0	27.5	27.3	36.4	35.9	34.8	35.8	35.9	34.6	35.2	38.2	31.8	18.5	38.5
20180205	37.2	36.9	35.3	33.5	21.7	20.1	10.7	9.8	10.5	26.2	29.8	35.4	34.8	35.2	35.5	32.7	25.5	23.3	27.9	22.5	18.9	14.8	20.4	19.0	25.7	9.8	37.2
20180206	16.3	14.1	18.2	22.4	20.9	20.9	21.3	19.7	21.5	20.3	27.1	28.8	25.2	24.8	25.0	23.6	17.7	10.0	10.0	10.2	9.4	9.9	10.5	10.3	18.2	9.4	28.8
20180207	10.1	10.1	10.2	10.4	9.5	10.0	10.3	9.8	8.8	10.0	10.1	10.0	10.0	10.6	10.0	10.1	9.4	10.5	10.3	9.5	10.5	10.0	10.4	10.0	10.0	8.8	10.6
20180208	10.0	10.5	10.1	10.1	10.2	9.9	9.9	10.3	9.8	9.3	10.0	10.0	10.3	10.1	9.7	10.1	10.0	10.2	10.0	10.4	10.0	10.1	9.6	10.3	10.0	9.3	10.5
20180209	10.0	9.9	10.1	10.1	10.3	10.1	9.9	10.1	9.4	3.5	6.3	e	e	12.0	13.7	14.2	16.4	16.0	16.3	13.6	16.2	17.0	15.0	20.0	12.3	3.5	20.0
20180210	20.5	17.8	21.8	12.7	17.5	16.9	14.7	22.9	22.5	15.7	9.3	8.7	14.1	25.5	18.6	19.5	20.1	22.3	17.1	19.6	21.1	20.9	19.7	16.0	18.1	8.7	25.5
20180211	16.2	17.8	18.2	21.3	17.3	14.7	20.8	23.7	17.1	17.5	18.4	21.3	24.8	23.0	25.7	23.0	20.9	21.9	26.0	26.8	20.5	13.6	16.3	12.6	20.0	12.6	26.8
20180212	12.1	14.9	16.0	13.5	13.6	16.8	21.0	11.8	13.3	17.8	19.0	21.1	24.7	25.6	23.8	23.4	17.7	15.2	16.2	21.1	24.9	20.7	27.5	31.4	19.3	11.8	31.4
20180213	32.1	35.3	39.3	39.5	42.7	46.1	48.7	45.7	43.2	49.1	50.2	47.9	46.6	43.7	44.9	46.4	45.7	45.9	45.4	43.3	47.0	45.7	46.1	42.5	44.3	32.1	50.2
20180214	37.8	38.2	42.5	43.6	42.9	47.2	49.3	45.5	48.2	44.4	46.3	44.4	44.5	41.8	38.3	42.2	36.8	34.4	36.5	38.8	37.9	35.0	37.2	36.3	41.2	34.4	49.3
20180215	37.4	40.2	38.6	41.1	34.0	43.6	43.4	43.7	42.0	45.7	44.3	42.1	44.3	42.7	39.9	40.7	39.3	41.6	42.7	43.0	43.1	43.7	45.3	46.6	42.0	34.0	46.6
20180216	44.9	46.6	46.6	48.5	48.1	46.9	47.9	47.2	48.8	49.3	46.5	46.4	43.2	38.2	41.3	41.3	41.2	38.4	39.7	36.6	36.0	36.4	36.8	36.9	43.1	36.0	49.3
20180217	34.7	38.4	36.5	38.0	46.0	49.4	44.9	36.7	38.0	37.5	44.6	46.0	49.6	49.7	44.3	41.5	41.8	42.4	38.9	40.4	41.5	35.7	35.5	34.4	41.1	34.4	49.7
20180218	35.0	36.6	34.8	34.5	36.7	39.6	38.9	38.1	22.8	36.6	36.3	39.8	39.0	39.3	42.3	37.1	32.6	30.9	28.2	29.1	29.2	27.6	30.3	31.2	34.4	22.8	42.3
20180219	27.5	28.3	31.7	34.9	36.2	34.8	32.7	27.3	25.5	23.9	29.8	34.0	35.4	32.5	30.6	29.5	27.1	25.1	23.5	20.3	22.0	18.2	19.9	21.5	28.0	18.2	36.2
20180220	19.8	22.5	26.4	29.5	26.3	20.8	13.7	5.0	11.7	13.2	17.7	22.1	24.4	26.3	26.3	27.1	26.5	24.4	24.5	27.5	22.2	16.3	9.1	18.6	20.9	5.0	29.5
20180221	13.1	11.3	10.1	9.2	5.3	3.6	3.5	2.0	2.8	4.0	12.6	32.3	35.3	35.2	33.2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	14.2	2.0	35.3
20180222	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	e	e	22.4	24.3	19.7	24.8	22.5	22.2	21.5	20.7	24.8	30.5	28.4	23.8	19.7	30.5
20180223	32.6	30.9	29.3	30.0	25.7	27.9	30.0	27.8	29.8	25.1	22.7	18.7	29.9	29.1	25.3	21.3	18.3	13.8	15.4	11.6	9.5	11.6	8.5	7.2	22.2	7.2	32.6
20180224	9.4	6.4	5.7	4.8	5.4	6.3	12.5	10.2	11.7	6.0	17.3	20.7	16.5	15.6	20.6	19.2	14.4	14.2	12.5	12.5	13.0	12.1	9.8	2.6	11.6	2.6	20.7
20180225	4.1	10.1	17.8	14.2	8.5	3.5	6.9	9.7	17.2	15.5	23.4	20.8	22.2	19.7	29.1	24.9	18.2	18.9	15.0	14.3	18.6	15.8	14.3	6.7	15.4	3.5	29.1
20180226	19.3	28.4	26.7	30.9	37.4	37.8	40.1	37.4	27.9	16.4	22.6	27.8	29.7	26.5	25.4	21.3	19.0	21.4	23.6	35.2	32.1	33.9	33.7	34.7	28.7	16.4	40.1
20180227	35.3	35.7	36.5	34.1	40.8	38.6	39.4	35.3	35.3	34.0	31.0	32.5	34.5	24.0	20.3	22.6	24.0	22.4	23.8	28.5	28.1	29.5	27.1	22.5	30.7	20.3	40.8
20180228	17.5	18.3	12.4	9.3	10.0	7.6	12.4	14.1	12.6	18.5	21.0	24.8	28.2	22.5	26.0	24.3	19.9	20.4	22.3	19.7	10.1	4.2	5.3	4.0	16.1	4.0	28.2
MEDIA	22.9	24.5	25.9	26.0	25.6	25.9	26.6	24.2	24.0	24.9	27.0	28.8	30.5	28.0	27.6	26.2	24.7	23.6	23.7	24.0	23.4	22.3	22.8	22.4	25.1		
MÍNIMO	4.1	6.4	5.7	4.8	5.3	3.5	3.5	2.0	2.8	3.5	6.3	8.7	10.0	10.1	9.7	9.9	9.4	10.0	9.9	9.5	9.4	4.2	5.3	2.6		2.0	
MÁXIMO	44.9	46.6	46.6	48.5	48.1	49.4	49.3	47.2	48.8	49.3	50.2	47.9	49.6	49.7	44.9	46.4	45.7	45.9	45.4	43.3	47.0	45.7	46.1	46.6			50.2

Nº de datos validos	:	648	**promedio:** 25.1
Recuperacion de datos	:	96%	**maxima horaria:** 50.2
			maxima diaria: 44.3
			minima horaria: 2.0
			minima diaria: 10.0

TABLA 40 - RESULTADOS DE O_3 MES DE MARZO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180301	3.3	3.3	7.6	7.4	7.7	7.5	9.3	11.3	12.6	14.0	18.7	21.7	20.5	23.1	24.0	15.4	21.9	22.3	20.8	19.4	13.8	6.4	5.5	2.7	13.3	2.7	24.0
20180302	2.0	1.8	2.2	3.1	3.0	5.5	14.6	9.4	12.3	14.6	15.3	14.6	23.5	21.8	17.9	20.3	18.9	22.8	16.6	14.7	11.9	13.2	14.0	14.0	12.8	1.8	23.5
20180303	11.6	8.6	6.1	4.7	4.7	3.7	12.4	21.8	e	e	15.0	21.4	23.2	17.2	19.2	16.1	16.5	20.7	19.0	19.5	20.0	24.4	18.9	11.9	15.3	3.7	24.4
20180304	12.7	24.2	23.1	24.6	24.1	22.0	24.6	27.8	27.3	26.0	25.9	21.1	20.5	21.4	18.7	20.5	17.5	16.8	17.8	24.2	25.8	25.5	23.8	25.0	22.5	12.7	27.8
20180305	26.4	28.1	28.2	33.2	35.7	36.6	43.0	37.7	28.8	29.2	32.6	33.7	28.8	28.5	25.8	25.3	28.8	28.9	30.3	49.0	47.1	45.5	50.4	51.0	34.7	25.3	51.0
20180306	53.1	54.8	53.2	56.7	58.9	54.9	51.4	45.7	39.9	42.7	44.6	44.4	40.3	30.6	31.7	28.0	29.7	29.1	28.2	35.0	41.8	35.8	16.4	8.3	39.8	8.3	58.9
20180307	14.9	29.8	22.1	35.8	55.4	48.3	22.7	45.3	46.2	39.8	43.9	42.6	43.8	31.9	34.1	35.9	35.8	34.0	37.2	39.1	42.0	41.8	40.6	37.5	37.5	14.9	55.4
20180308	41.5	41.7	42.8	42.8	35.9	33.0	27.1	29.9	28.4	26.1	22.6	24.6	28.4	31.2	31.9	33.1	34.8	33.1	29.9	30.8	29.3	29.9	27.8	24.4	31.7	22.6	42.8
20180309	20.5	19.5	20.3	19.4	24.5	23.1	25.7	27.2	25.9	20.6	21.9	22.8	22.8	17.4	21.4	19.6	19.6	24.3	26.2	26.3	23.4	21.7	19.8	21.3	22.3	17.4	27.2
20180310	17.1	19.2	24.3	22.7	28.8	26.4	27.5	28.5	29.9	27.0	30.2	24.7	22.8	20.6	19.8	19.9	13.5	14.4	15.6	14.5	12.8	13.8	17.5	17.6	21.2	12.8	30.2
20180311	20.2	21.0	21.8	23.7	23.4	23.0	23.3	23.1	21.7	22.4	22.5	24.4	24.1	20.7	20.1	17.1	12.5	11.7	11.4	12.1	12.6	12.5	14.9	15.0	19.0	11.4	24.4
20180312	11.7	10.1	10.5	13.7	13.6	13.0	16.9	9.1	12.1	12.7	18.1	18.0	19.1	19.9	18.3	16.3	15.3	17.6	17.5	12.4	12.0	16.0	15.8	13.4	14.7	9.1	19.9
20180313	14.1	20.2	22.8	26.7	26.4	26.0	21.6	24.6	28.2	25.6	27.0	30.2	30.0	29.9	23.9	21.9	19.7	20.7	23.8	25.3	24.0	24.2	25.9	24.5	24.5	14.1	30.2
20180314	26.1	28.4	27.9	30.5	30.4	27.5	26.5	27.5	25.1	22.2	26.5	26.0	25.2	28.4	25.6	19.3	18.6	19.4	20.7	19.2	21.8	24.3	24.7	24.2	24.8	18.6	30.5
20180315	24.2	24.3	25.1	25.4	22.9	25.8	27.3	24.3	22.1	26.8	e	e	e	27.8	28.4	27.6	24.6	23.7	24.0	20.3	22.4	25.2	23.4	21.4	24.6	20.3	28.4
20180316	21.1	22.8	24.9	24.6	28.5	29.5	27.3	26.8	25.7	26.7	28.7	29.8	29.0	29.9	29.7	28.3	24.5	27.3	24.2	23.1	29.5	27.1	22.6	22.8	26.4	21.1	29.9
20180317	22.5	23.3	22.8	23.6	24.1	25.6	21.8	25.2	18.1	19.3	20.6	22.9	24.2	27.5	19.0	19.9	20.9	20.4	14.7	13.0	17.9	16.1	14.2	11.0	20.4	11.0	27.5
20180318	21.0	26.1	30.7	31.0	31.2	30.7	28.4	24.6	20.7	19.6	24.8	22.9	27.1	30.0	30.7	31.8	29.1	28.4	25.4	20.3	27.7	26.2	31.1	30.2	27.1	19.6	31.8
20180319	28.0	27.3	24.8	25.0	8.6	4.5	7.6	16.0	22.0	26.5	19.2	20.5	23.4	23.3	25.4	23.0	23.9	18.7	23.8	23.2	25.2	18.6	10.6	7.3	19.9	4.5	28.0
20180320	5.6	3.2	2.0	3.4	3.1	5.3	7.5	4.5	24.6	26.5	28.7	32.1	32.9	33.0	30.6	24.7	25.4	18.3	20.5	19.2	16.0	11.3	6.3	4.5	16.2	2.0	33.0
20180321	5.9	8.3	8.2	14.8	19.0	17.2	18.8	29.5	29.2	32.8	28.1	20.0	26.2	28.4	26.8	22.9	22.9	22.2	30.5	35.7	35.9	36.4	36.8	34.7	24.6	5.9	36.8
20180322	34.4	35.0	34.1	35.6	36.9	35.9	37.6	33.8	38.0	42.0	41.5	38.2	39.8	30.7	24.4	25.6	26.5	26.6	28.1	27.7	28.8	28.1	29.5	27.1	32.8	24.4	42.0
20180323	32.1	33.5	29.3	35.3	32.0	34.1	30.9	33.0	31.5	34.0	33.4	35.2	31.9	29.0	25.9	27.0	27.6	27.7	27.4	24.2	24.2	27.2	32.2	27.0	30.2	24.2	35.3
20180324	25.6	19.8	24.0	26.6	23.4	30.0	25.2	27.6	28.5	26.8	23.0	21.3	25.2	23.8	14.4	15.1	10.1	10.2	13.2	12.9	16.3	9.9	11.4	12.7	19.9	9.9	30.0
20180325	13.8	18.0	16.6	17.6	16.5	20.0	15.6	17.5	17.4	15.3	13.9	16.1	17.9	14.9	15.2	15.1	11.7	15.0	15.1	19.4	19.4	22.1	21.4	22.6	17.0	11.7	22.6
20180326	22.7	17.7	17.8	15.9	13.6	11.5	19.3	12.4	12.5	15.0	18.9	20.7	18.8	19.3	20.2	21.6	20.8	18.2	19.3	17.8	21.5	18.4	21.0	23.9	18.3	11.5	23.9
20180327	19.0	19.6	16.8	23.3	26.3	25.1	10.9	11.5	18.6	19.6	28.6	10.7	18.8	19.3	20.4	20.3	20.4	20.5	22.3	22.3	21.7	23.2	20.2	22.5	20.1	10.7	28.6
20180328	22.6	23.7	21.8	23.1	22.5	23.7	22.4	28.3	27.1	19.4	6.1	19.5	26.3	21.4	20.8	18.8	15.4	15.3	18.3	15.2	9.8	19.5	20.0	18.2	20.0	6.1	28.3
20180329	20.9	19.7	20.7	17.5	16.7	20.7	16.5	14.0	12.4	16.7	22.7	15.6	14.6	12.9	8.9	9.8	12.1	17.4	8.8	7.1	6.8	6.4	7.5	13.0	14.2	6.4	22.7
20180330	16.3	20.1	19.1	19.4	20.5	18.7	19.6	18.2	24.3	19.9	27.0	25.7	28.6	28.4	28.5	28.9	32.3	26.0	31.1	27.8	25.7	27.3	26.6	22.6	24.3	16.3	32.3
20180331	24.7	26.4	26.8	29.1	31.7	29.5	21.1	26.1	28.8	31.9	34.3	38.3	31.8	34.2	32.4	29.5	27.7	23.4	18.9	25.3	32.6	40.6	42.6	29.1	29.9	18.9	42.6
MEDIA	20.4	21.8	21.7	23.6	23.9	23.6	22.8	23.9	24.5	24.5	25.2	24.9	26.1	24.7	23.4	22.3	21.7	21.7	22.1	22.4	22.9	22.6	21.7	20.4	23.0		
MÍNIMO	2.0	1.8	2.0	3.1	3.0	3.7	7.5	4.5	12.1	12.7	6.1	10.7	14.6	12.9	8.9	9.8	10.1	10.2	8.8	7.1	6.8	6.4	5.5	2.7		1.8	
MÁXIMO	53.1	54.8	53.2	56.7	58.9	54.9	51.4	45.7	46.2	42.7	44.6	44.4	43.8	33.0	34.1	35.9	35.8	34.0	37.2	49.0	47.1	45.5	50.4	51.0			58.9

N° de datos validos	: 740	**promedio:**	23.0
Recuperacion de datos	: 99%	**maxima horaria:**	58.9
		maxima diaria:	37.5
		minima horaria:	1.8
		minima diaria:	12.8

GRAFICO 12 - CICLO HORARIO DE O_3 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

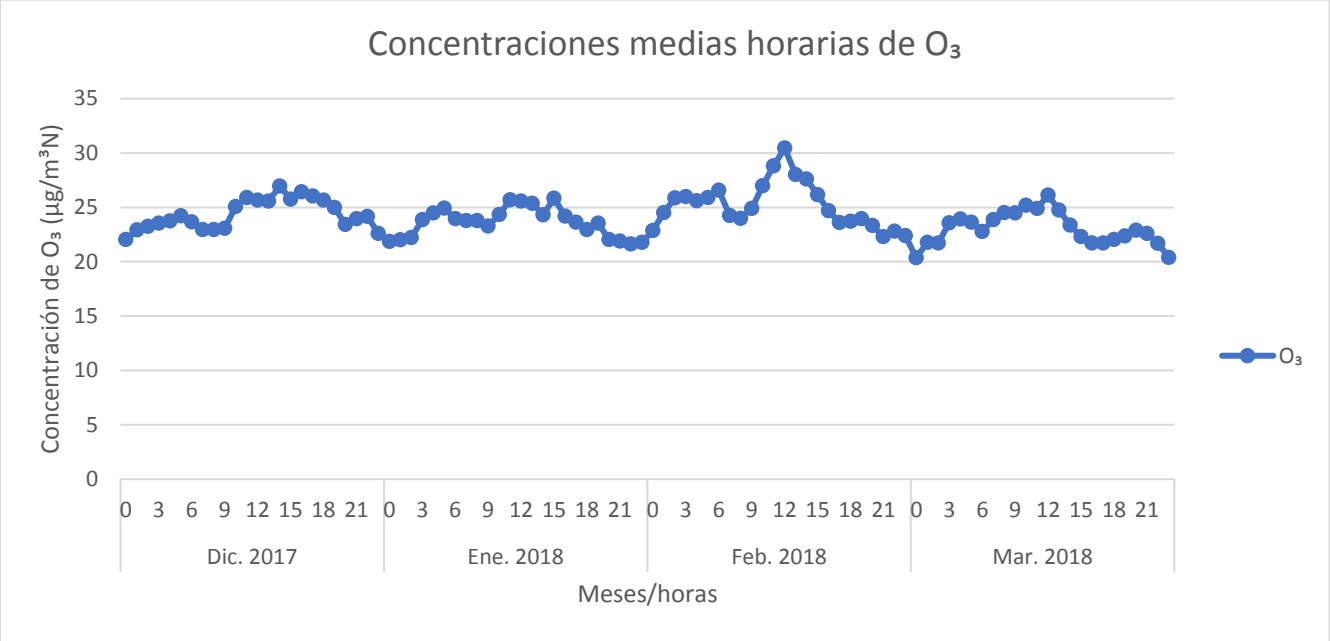
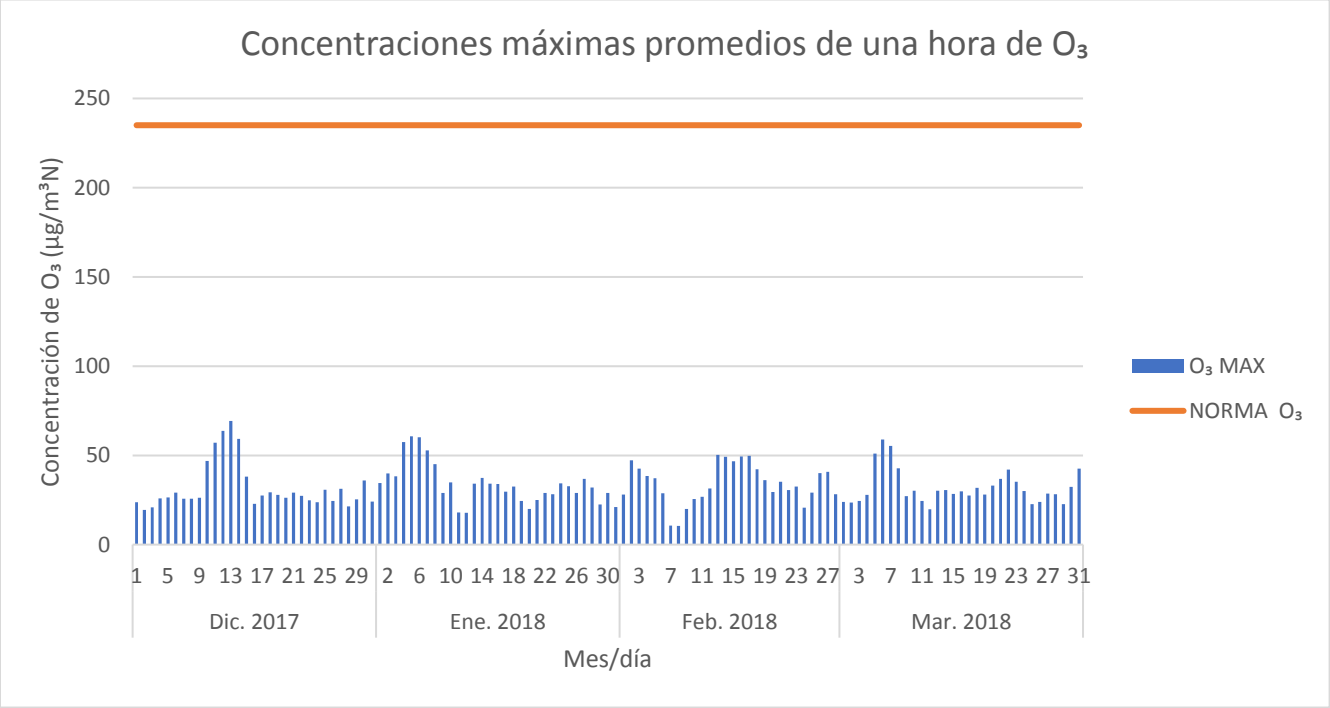


GRAFICO 13 - - CONCENTRACIONES MAXIMAS HORARIAS DE O_3 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO



6.4.6 Concentración móvil de 8 hrs. de Ozono (O_3) en µg/m³N en estación Rio Caimito.

En las tablas N°41, N°42, N°43 y N°44 se entregan los promedios horarios, con los valores mínimos y máximos horarios (en naranjo resaltado el máximo horario y en violeta el mínimo horario). También se entregan en estas tablas los promedios diarios, junto con los mínimos y máximos diarios (resaltados en amarillo los valores máximos diarios y en verde los mínimos diarios).

En el grafico N°14 se muestra el comportamiento del promedio móvil de 8 horas de ozono comparado con el valor máximo percentil 99 del promedio móvil de 8 hrs. según el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

TABLA 41 - RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN MOVIL DE 8 HRS DE O_3 MES DE DICIEMBRE DE 2017 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20171201	21	19	19	18	18	19	18	18	18	18	17	17	16	14	14	16	17	18	19	19	18	18	17	16	18	14	21
20171202	15	14	13	13	14	15	15	15	14	14	15	15	16	15	15	15	16	16	15	15	15	15	15	15	15	13	16
20171203	15	14	14	13	12	12	12	11	11	11	11	12	12	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	14	11	20
20171204	20	20	19	19	20	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	21	22	22	23	23	23	23	24	23	21	19	24
20171205	23	22	22	22	21	19	18	18	17	17	17	17	17	18	18	19	20	21	21	22	22	21	20	18	20	17	23
20171206	17	15	14	13	13	14	17	18	20	22	23	24	25	25	25	25	25	24	24	23	23	23	23	23	21	13	25
20171207	22	21	20	19	17	14	11	9	8	7	8	8	10	12	15	17	19	21	22	22	21	20	19	18	16	7	22
20171208	17	16	15	14	14	13	12	11	10	10	10	10	11	12	13	15	17	20	21	21	21	20	19	17	15	10	21
20171209	15	13	10	8	7	7	6	5	5	5	6	7	9	11	14	16	18	20	21	21	20	19	17	15	12	5	21
20171210	13	13	14	13	15	16	18	20	22	21	20	23	24	23	22	22	21	21	22	23	23	26	29	32	21	13	32
20171211	36	38	40	41	43	44	45	45	46	48	51	52	52	53	53	54	55	55	55	54	53	51	50	47	49	36	55
20171212	47	47	47	49	51	53	54	57	58	57	57	56	54	53	52	51	51	51	51	50	48	47	48	49	52	47	58
20171213	48	48	49	50	53	56	56	58	59	61	63	64	64	63	63	63	62	61	60	61	61	62	61	61	59	48	64
20171214	59	58	57	55	53	52	52	52	53	53	53	53	55	55	54	51	48	45	43	42	39	37	35	35	50	35	59
20171215	35	36	36	35	34	33	32	30	27	26	25	24	23	23	23	22	22	22	22	21	21	21	21	22	26	21	36
20171216	21	19	18	17	16	15	13	12	12	11	11	11	12	13	15	16	17	19	20	21	21	21	21	21	17	11	21
20171217	22	22	22	22	23	23	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	22	23
20171218	22	21	20	19	19	19	19	19	20	22	24	24	25	26	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	23	19	27
20171219	24	24	24	24	25	25	25	26	25	26	26	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	22	23	23	24	22	26
20171220	23	23	23	23	23	22	22	22	23	23	23	24	24	24	24	24	24	23	23	22	22	23	23	23	23	22	24
20171221	24	24	25	25	25	25	25	25	25	23	23	23	22	22	23	23	23	24	24	24	23	23	22	21	24	21	25
20171222	21	21	21	21	22	23	23	23	24	24	23	24	23	23	23	24	23	23	24	23	23	23	23	23	23	21	24
20171223	22	21	20	20	19	17	15	14	13	13	13	14	15	17	18	20	21	22	22	21	21	20	20	19	18	13	22
20171224	19	19	20	20	20	20	21	21	21	21	21	22	22	22	22	21	21	20	19	19	19	19	19	19	20	19	22
20171225	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	29	29	30	29	29	28	27	26	25	24	23	22	22	21	25	19	30
20171226	21	21	21	22	22	21	20	20	19	18	17	18	18	18	19	20	21	22	23	22	22	22	21	21	20	17	23
20171227	21	22	22	23	24	25	26	26	27	27	27	27	28	28	28	27	27	27	27	27	25	23	22	22	25	21	28
20171228	21	21	20	19	19	19	18	18	17	16	15	15	15	14	14	14	14	16	15	17	18	19	19	18	17	14	21
20171229	17	17	18	18	18	17	19	19	19	19	16	17	17	17	17	17	17	19	22	22	21	21	21	21	19	16	22
20171230	20	19	18	18	18	18	17	17	18	18	18	19	20	21	23	25	26	28	30	31	31	31	30	28	23	17	31
20171231	26	24	22	20	18	16	15	14	13	12	12	12	13	15	16	18	18	19	18	18	16	15	13	20	17	12	26
MEDIA	24	24	23	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	25	25	25	25	24		
MÍNIMO	13	13	10	8	7	7	6	5	5	5	6	7	9	11	12	13	14	15	15	15	15	15	15	15		5	
MÁXIMO	59	58	57	55	53	56	56	58	59	61	63	64	64	63	63	63	62	61	60	61	61	62	61	61			64

Nº de datos validos	:	744	**promedio:** 24
Recuperacion de datos	:	100%	**maxima horaria:** 64
			maxima diaria: 59
			minima horaria: 5
			minima diaria: 12

TABLA 42 - RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN MOVIL DE 8 HRS DE O_3 MES DE ENERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180101	11	11	11	11	12	14	15	16	18	20	22	25	27	28	29	29	29	28	24	24	23	21	20	21	20	11	29
20180102	22	22	26	26	26	28	29	30	31	33	34	34	34	34	34	34	33	32	32	32	33	34	34	33	31	22	34
20180103	34	33	33	31	30	29	28	27	25	24	23	24	25	25	26	28	30	32	34	35	36	36	36	37	30	23	37
20180104	37	37	37	38	40	42	44	46	48	50	52	54	55	54	54	53	50	46	43	43	41	41	41	41	45	37	55
20180105	43	47	49	49	52	53	55	57	58	58	58	59	58	56	53	51	48	47	45	43	42	44	45	46	51	42	59
20180106	47	48	50	52	54	54	54	55	56	57	58	58	58	58	58	58	58	57	57	56	55	53	50	47	54	47	58
20180107	44	43	42	42	42	41	41	42	43	43	42	41	39	37	35	33	32	33	32	30	29	28	28	28	37	28	44
20180108	27	24	24	27	30	31	31	31	30	30	28	25	23	22	22	23	22	22	22	21	19	16	15	15	24	15	31
20180109	14	13	12	13	13	16	17	18	18	18	17	17	18	16	15	15	15	15	15	14	12	11	9	7	14	7	18
20180110	6	4	3	3	3	4	6	7	7	8	10	11	14	14	15	17	21	22	21	20	18	16	14	10	11	3	22
20180111	6	4	3	3	3	3	3	3	3	4	6	7	9	11	13	14	15	15	14	13	11	9	7	6	8	3	15
20180112	5	4	3	3	2	2	2	2	3	4	5	7	9	11	12	12	13	13	13	12	11	9	8	9	7	2	13
20180113	8	7	6	5	5	5	6	7	9	11	13	15	17	18	19	20	20	20	21	22	23	25	27	28	15	5	28
20180114	30	31	31	31	30	29	28	27	26	25	24	24	25	25	26	28	29	30	32	32	32	32	31	30	29	24	32
20180115	29	27	24	21	21	22	21	20	20	20	21	22	23	21	21	21	22	23	24	25	24	26	27	26	23	20	29
20180116	26	25	26	26	27	28	28	28	28	27	26	25	24	23	23	24	25	25	26	26	27	27	27	26	26	23	28
20180117	26	27	27	27	27	27	28	28	28	27	25	23	21	20	19	17	16	15	14	14	15	15	15	17	22	14	28
20180118	19	21	24	26	28	29	30	30	29	28	28	28	28	27	25	23	22	20	19	17	14	12	11	13	23	11	30
20180119	15	16	17	18	19	20	20	18	16	14	13	12	11	11	10	10	11	11	12	12	13	14	14	14	14	10	20
20180120	13	14	13	13	13	12	13	13	13	13	12	12	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	18	18	14	12	18
20180121	18	18	18	19	18	18	18	17	16	16	16	16	17	17	18	20	22	23	23	24	23	22	22	21	19	16	24
20180122	21	20	20	20	21	22	22	22	23	23	22	22	22	22	23	23	22	22	21	21	20	20	18	18	21	18	23
20180123	18	20	21	22	23	23	21	21	20	18	16	15	14	14	15	16	16	17	18	19	19	20	21	21	19	14	23
20180124	21	22	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24	22	21	21	21	22	23	24	26	28	29	31	31	24	21	31
20180125	31	28	26	25	23	21	21	19	19	20	20	20	20	21	21	23	24	24	24	25	24	23	21	19	23	19	31
20180126	18	17	17	17	19	21	22	23	23	23	23	21	20	20	18	18	18	19	19	21	21	21	21	21	20	17	23
20180127	20	19	17	16	16	16	17	19	21	24	26	28	31	32	33	33	33	34	34	34	33	32	32	31	27	16	34
20180128	31	30	28	27	24	22	20	19	18	17	17	17	17	18	19	19	19	19	20	19	19	18	18	17	21	17	31
20180129	16	15	15	15	16	16	15	15	15	15	15	16	16	17	18	19	19	20	20	19	19	18	17	16	17	15	20
20180130	15	15	14	14	14	14	15	17	19	20	21	21	21	23	20	18	16	15	15	14	14	13	13	14	16	13	23
20180131	14	14	15	15	16	17	17	17	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	15	18	14	19
MEDIA	22	22	22	22	22	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	25	25	24	24	24	23	23	23	24		
MÍNIMO	5	4	3	3	2	2	2	2	3	4	5	7	9	11	10	10	11	11	12	12	11	9	7	6		2	
MÁXIMO	47	48	50	52	54	54	55	57	58	58	58	59	58	58	58	58	58	57	57	56	55	53	50	47			59

Nº de datos validos : 744
Recuperacion de datos : 100%

promedio: 24.0
maxima horaria: 59.0
maxima diaria: 54.0
minima horaria: 2.0
minima diaria: 7.0

TABLA 43 - RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN MOVIL DE 8 HRS DE O_3 MES DE FEBRERO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180201	*	*	*	*	*	21	22	22	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23	21	24
20180202	25	27	28	30	31	33	34	36	36	37	37	37	38	36	33	29	26	23	19	16	11	10	10	10	27	10	38
20180203	10	11	14	17	20	22	25	27	31	33	35	34	33	33	33	34	32	30	28	28	27	26	25	24	26	10	35
20180204	24	24	26	27	30	31	32	32	31	31	30	30	29	28	27	28	30	31	32	32	33	34	34	36	30	24	36
20180205	36	36	36	36	34	32	29	26	22	21	20	21	22	24	27	30	32	32	31	30	28	25	23	22	28	20	36
20180206	20	19	18	18	18	19	19	19	20	21	22	23	23	24	24	25	24	23	21	18	16	14	13	11	20	11	25
20180207	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
20180208	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
20180209	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	10	10	11	13	14	14	15	15	16	16	11	9	16
20180210	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	17	16	16	17	17	17	16	17	18	20	20	20	20	20	18	16	20
20180211	19	19	19	19	18	18	18	19	19	19	19	19	20	21	21	21	22	22	23	24	23	22	21	20	20	18	24
20180212	19	18	17	15	14	14	15	15	15	15	16	17	18	19	20	21	22	21	21	21	21	20	21	22	18	14	22
20180213	24	26	29	31	34	37	39	41	43	44	46	47	47	47	46	47	47	46	46	45	45	46	46	45	41	24	47
20180214	44	43	43	43	42	43	43	43	45	45	46	46	46	46	44	44	42	41	40	39	38	37	37	37	42	37	46
20180215	37	37	38	38	37	39	39	40	41	42	42	42	44	44	43	43	42	42	42	42	42	42	42	43	41	37	44
20180216	44	44	45	46	46	47	47	47	48	48	48	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	39	38	38	44	38	48
20180217	37	37	37	37	38	40	41	41	41	41	42	43	43	43	43	44	44	45	44	44	43	41	40	39	41	37	45
20180218	38	37	37	36	35	36	36	37	35	35	35	36	36	36	37	37	38	37	36	35	34	32	31	30	36	30	38
20180219	29	29	29	30	31	32	32	32	31	31	31	31	30	30	30	30	30	30	30	28	26	25	23	22	29	22	32
20180220	21	21	21	22	23	23	23	21	20	18	17	16	16	17	18	21	23	24	25	26	26	24	22	21	21	16	26
20180221	19	18	16	14	12	10	9	7	6	5	5	8	12	16	20	a	a	a	a	a	a	a	a	a	12	5	20
20180222	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	e	e	a	a	a	a	a	a	23	22	23	23	24	23	22	24
20180223	25	26	27	28	29	29	29	29	29	28	27	26	26	27	26	25	24	22	21	21	18	16	14	12	24	12	29
20180224	11	10	9	8	7	7	7	8	8	8	9	11	13	14	15	16	16	17	17	16	15	15	13	11	12	7	17
20180225	10	10	10	10	10	9	8	9	11	12	12	13	15	17	20	22	22	22	21	20	20	19	18	15	15	8	22
20180226	15	17	18	20	22	25	28	32	33	32	31	31	30	29	27	25	24	24	24	25	26	26	28	29	26	15	33
20180227	31	33	35	35	36	36	37	37	37	37	36	36	35	33	31	29	28	26	26	25	24	25	26	26	32	24	37
20180228	25	24	23	21	18	16	14	13	12	12	13	15	17	19	21	22	23	23	24	23	21	18	16	13	19	12	25
MEDIA	24	24	24	24	24	25	25	25	25	25	26	26	26	27	27	27	27	27	26	26	25	24	24	23	25		
MÍNIMO	10	10	9	8	7	7	7	7	6	5	5	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		5	
MÁXIMO	44	44	45	46	46	47	47	47	48	48	48	48	47	47	46	47	47	46	46	45	45	46	46	45			48

Nº de datos validos : 641
Recuperacion de datos : 95%

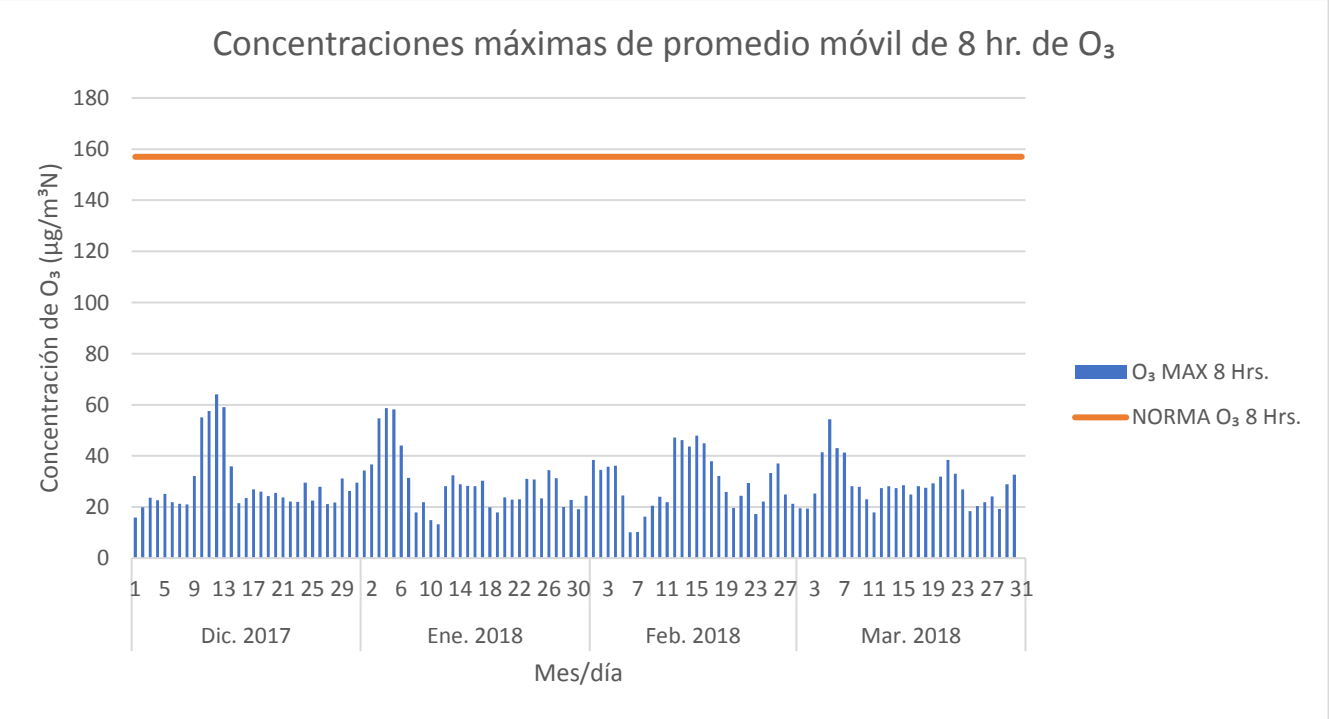
promedio: 25
maxima horaria: 48
maxima diaria: 44
minima horaria: 5
minima diaria: 10

TABLA 44 - RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN MOVIL DE 8 HRS DE O_3 MES DE MARZO DE 2018 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20180301	*	*	*	*	*	6	7	7	8	10	11	13	14	16	18	19	20	21	21	21	20	18	16	14	15	6	21
20180302	12	9	7	5	3	3	4	5	6	8	10	11	14	16	16	18	18	19	20	20	18	17	17	16	12	3	20
20180303	15	13	12	11	10	8	8	9	e	e	10	12	14	16	17	16	16	19	19	19	19	19	19	19	15	8	19
20180304	18	19	19	20	20	20	21	23	25	25	25	25	24	24	24	23	21	20	19	20	20	21	22	22	22	18	25
20180305	23	25	26	27	28	30	32	34	34	34	35	35	34	33	31	29	29	29	29	31	33	35	38	41	31	23	41
20180306	44	48	51	51	53	54	54	54	52	50	49	48	45	42	40	38	37	35	33	32	32	32	30	28	43	28	54
20180307	26	26	26	26	27	29	30	34	38	39	42	43	42	40	41	40	38	38	37	36	36	37	38	39	35	26	43
20180308	39	40	41	41	41	39	38	37	35	33	31	28	28	27	28	28	29	30	31	32	32	32	31	30	33	27	41
20180309	28	27	25	24	23	22	22	23	23	23	24	24	24	23	22	22	21	21	22	22	22	23	23	23	23	21	28
20180310	23	22	22	21	22	22	23	24	26	27	28	28	27	26	25	24	22	21	19	18	16	16	15	15	22	15	28
20180311	16	17	17	19	20	21	22	22	23	23	23	23	23	23	22	22	20	19	18	16	15	14	13	13	19	13	23
20180312	13	13	12	13	13	13	13	12	12	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	17	16	16	15	15	15	12	18
20180313	15	15	16	18	19	21	21	23	25	25	26	26	27	27	27	27	26	25	25	24	24	23	23	24	23	15	27
20180314	24	25	26	26	27	28	28	28	28	27	27	26	26	26	26	25	24	24	23	22	22	21	21	22	25	21	28
20180315	22	23	23	24	24	25	25	25	25	25	e	e	26	26	26	27	27	27	26	25	25	25	24	23	25	22	27
20180316	23	23	23	23	24	25	25	26	26	27	27	28	28	28	28	28	28	28	28	27	27	27	26	25	26	23	28
20180317	25	24	24	24	24	23	23	24	23	23	22	22	22	22	22	21	22	22	21	20	19	18	17	16	22	16	25
20180318	16	17	19	21	23	24	26	28	28	27	26	25	25	25	25	26	27	28	28	28	28	27	28	27	25	16	28
20180319	27	27	27	28	25	22	19	18	17	17	16	16	17	20	22	23	23	22	23	23	23	23	21	19	22	16	28
20180320	17	15	12	10	7	5	5	4	7	10	13	17	20	24	27	29	29	28	27	26	23	21	18	15	17	4	29
20180321	13	12	10	9	10	11	12	15	18	21	24	24	25	27	28	27	26	25	25	27	28	29	30	32	21	9	32
20180322	33	35	35	35	35	35	36	35	36	37	38	38	38	38	36	35	34	32	30	29	27	27	28	28	34	27	38
20180323	28	29	30	30	31	32	32	33	32	33	33	33	33	32	32	31	31	30	29	28	27	26	27	27	30	26	33
20180324	27	26	26	26	26	26	25	25	26	27	26	26	26	25	24	22	20	18	17	16	15	13	12	12	22	12	27
20180325	13	14	14	15	15	16	16	17	17	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	16	16	17	17	18	16	13	18
20180326	20	20	20	20	19	18	18	16	15	15	15	15	16	17	17	18	19	20	20	19	20	20	20	20	18	15	20
20180327	20	20	20	20	21	22	21	19	19	19	20	19	18	17	18	20	20	20	19	21	21	21	21	22	20	17	22
20180328	22	22	22	22	22	23	23	24	24	24	22	21	22	21	21	20	18	18	19	19	17	17	17	16	21	16	24
20180329	17	18	18	18	19	19	19	18	17	17	17	17	17	16	15	14	14	14	13	11	10	10	10	10	15	10	19
20180330	10	11	12	14	15	17	18	19	20	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	29	29	28	28	27	22	10	29
20180331	26	27	26	26	27	27	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	32	31	30	28	28	29	30	26	29	26	33
MEDIA	22	22	22	22	22	22	22	23	24	24	24	24	24	24	25	24	24	24	23	23	23	22	22	22	23		
MÍNIMO	10	9	7	5	3	3	4	4	6	8	10	11	14	16	15	14	14	14	13	11	10	10	10	10		3	
MÁXIMO	44	48	51	51	53	54	54	54	52	50	49	48	45	42	41	40	38	38	37	36	36	37	38	41			54

N° de datos validos	:	733	**promedio:** 23
Recuperacion de datos	:	98%	**maxima horaria:** 54
			maxima diaria: 43
			minima horaria: 3
			minima diaria: 12

GRAFICO 14 - MAXIMOS PROMEDIOS MOVILES DE 8 HRS. DE O_3 EN µG/M³N, ESTACIÓN RIO CAIMITO



6.5 Variables meteorológicas

A continuación, se entrega la tabla N°45 con el resumen de los datos meteorológicos obtenidos en la estación meteorológica de Rio Caimito.

TABLA 45 - RESUMEN RESULTADSO METEOROLÓGICOS

Registro / Estación	Rio Caimito
N° de horas registradas	1821
Promedio de Velocidad	3.5 m/s
Vientos predominantes	3.6 - 5.7 m/s
% vientos predominantes	47.2%
Dirección de viento predominante	E
Calmas registradas	1
Frecuencia de calmas	0.05%
Porcentaje de datos validos	97.14%
Cantidad de datos perdidos	52
Total de datos validos	1769

6.5.1 Resumen de velocidad y dirección de viento en estación Rio Caimito

TABLA 46 - TABLA RESUMEN DE VIENTOS EN ESTACION RIO CAIMITO

	Directions / Wind Classes (m/s)	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
1	348.75 - 11.25	4	44	96	1	0	0	**145**
2	11.25 - 33.75	8	79	88	7	0	0	**182**
3	33.75 - 56.25	9	90	43	0	0	0	**142**
4	56.25 - 78.75	9	144	98	0	0	0	**251**
5	78.75 - 101.25	8	69	256	9	0	0	**342**
6	101.25 - 123.75	4	10	123	2	0	0	**139**
7	123.75 - 146.25	4	6	1	0	0	0	**11**
8	146.25 - 168.75	0	1	0	0	0	0	**1**
9	168.75 - 191.25	2	0	0	0	0	0	**2**
10	191.25 - 213.75	4	1	0	0	0	0	**5**
11	213.75 - 236.25	14	2	0	0	0	0	**16**
12	236.25 - 258.75	68	3	0	0	0	0	**71**
13	258.75 - 281.25	46	11	0	0	0	0	**57**
14	281.25 - 303.75	26	41	2	0	0	0	**69**
15	303.75 - 326.25	22	100	41	0	0	0	**163**
16	326.25 - 348.75	7	54	111	0	0	0	**172**
	Sub-Total	**235**	**655**	**859**	**19**	**0**	**0**	**1768**
	Calms							**1**
	Missing/Incomplete							**52**
	Total							**1821**

TABLA 47 - FRECUENCIAS DE VIENTOS EN ESTACION RIO CAIMITO

	Directions / Wind Classes (m/s)	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
1	348.75 - 11.25	0.0022	0.02416	0.05272	0.00055	0	0	**0.07963**
2	11.25 - 33.75	0.00439	0.04338	0.04833	0.00384	0	0	**0.09995**
3	33.75 - 56.25	0.00494	0.04942	0.02361	0	0	0	**0.07798**
4	56.25 - 78.75	0.00494	0.07908	0.05382	0	0	0	**0.13784**
5	78.75 - 101.25	0.00439	0.03789	0.14058	0.00494	0	0	**0.18781**
6	101.25 - 123.75	0.0022	0.00549	0.06755	0.0011	0	0	**0.07633**
7	123.75 - 146.25	0.0022	0.00329	0.00055	0	0	0	**0.00604**
8	146.25 - 168.75	0	0.00055	0	0	0	0	**0.00055**
9	168.75 - 191.25	0.0011	0	0	0	0	0	**0.0011**
10	191.25 - 213.75	0.0022	0.00055	0	0	0	0	**0.00275**
11	213.75 - 236.25	0.00769	0.0011	0	0	0	0	**0.00879**
12	236.25 - 258.75	0.03734	0.00165	0	0	0	0	**0.03899**
13	258.75 - 281.25	0.02526	0.00604	0	0	0	0	**0.0313**
14	281.25 - 303.75	0.01428	0.02252	0.0011	0	0	0	**0.03789**
15	303.75 - 326.25	0.01208	0.05491	0.02252	0	0	0	**0.08951**
16	326.25 - 348.75	0.00384	0.02965	0.06096	0	0	0	**0.09445**
	Sub-Total	**0.12905**	**0.35969**	**0.47172**	**0.01043**	**0**	**0**	**0.9709**
	Calms							**0.00055**
	Missing/Incomplete							**0.02856**
	Total							**1**

GRAFICO 15 - DISTRIBUCIÓN DE VELOCIDAD DE VIENTO EN ESTACION RIO CAIMITO

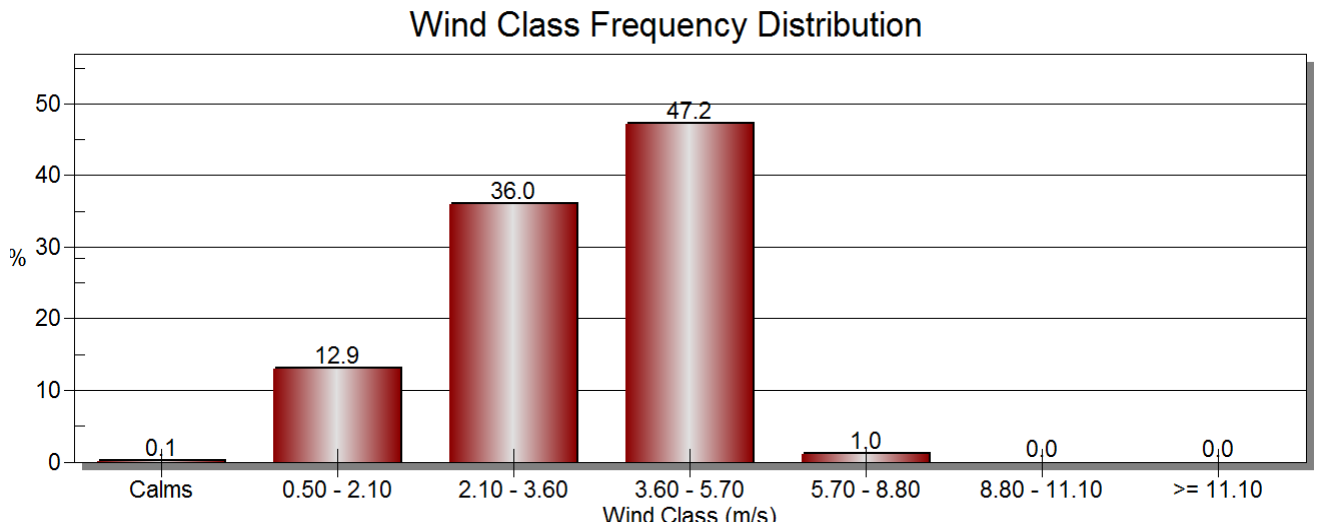


GRAFICO 16 - ROSA DE LOS VIENTOS DEL PERIODO PARA ESTACION RIO CAIMITO (DESDE DONDE SOPLA EL VIENTO)

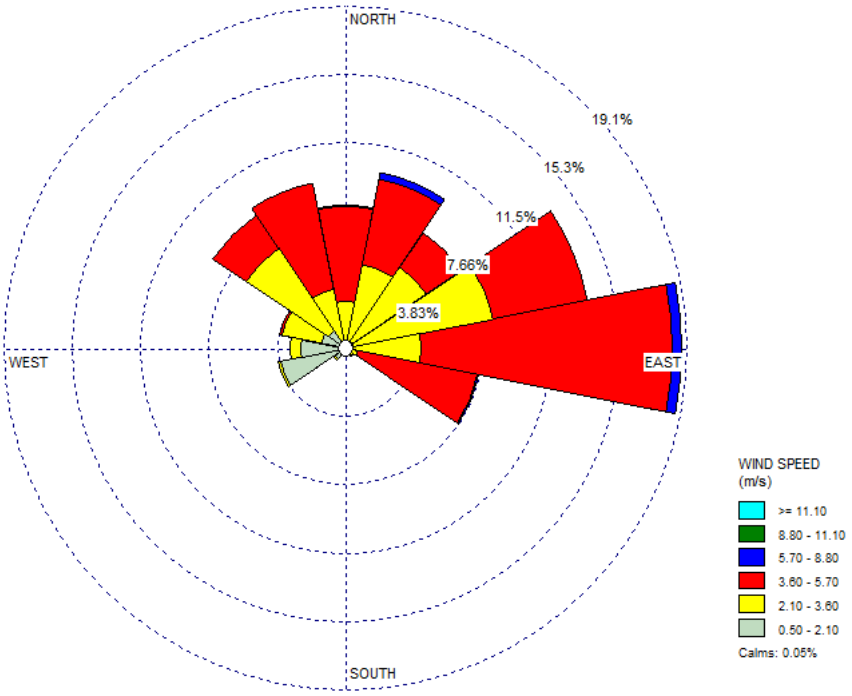
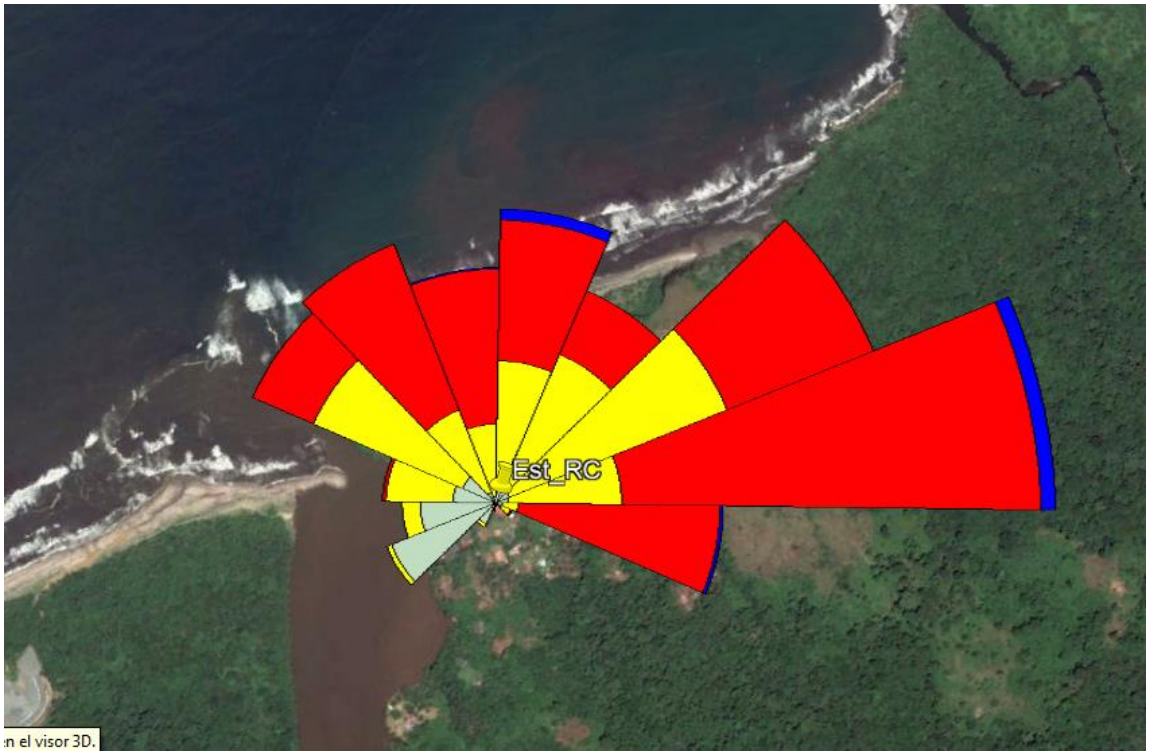


IMAGEN 2 - MAPA DE RIO CAIMITO CON ROSA DE LOS VIENTOS (DESDE DONDE SOPLA EL VIENTO)



6.6 Metales pesados

En el mes de noviembre de 2017 se retomó el muestreo de metales pesados, para esto se utiliza un muestreador de bajo volumen de material particulado PM10 marca BGI, modelo PQ200 y un filtro de PTFE de 47mm.

El filtro se deja muestreando a un flujo constante de 16.7LPM por 24 hrs. Luego se extrae y se envía a un laboratorio acreditado para este tipo de mediciones.

Los años anteriores se utilizaron otros laboratorios, por lo que pueden variar los valores debido a que cada laboratorio utiliza distintos equipos para realizar estas mediciones, algunos resultados están bajo el umbral mínimo de medición distinto dependiendo del equipo utilizado por el laboratorio que realizo la medición.

En la siguiente tabla N°48 se entregan los resultados anuales de metales pesados, el 2017 considera solo los meses de noviembre y diciembre. Mientras que el 2018 solo considera los meses de enero a marzo.

Los resultados de metales pesados obtenidos son comparados con normas internaciones, en el caso del plomo y mercurio. En el caso del cadmio, cromo, níquel se consideran los valores máximos recomendados por las guías de la calidad del aire para Europa de la OMS.

TABLA 48 - PROMEDIOS ANUALES DE METALES PESADOS

COMPUESTO	Guía OMS	2014	2015	2016	2017	2018
Antimonio (µg/m³)		0.0010	0.0014		0.0925	0.141
Arsénico (µg/m³)		0.0050	0.0050		0.0445	0.068
Bario (µg/m³)		0.0100	0.6571		0.0605	0.092
Berilio (µg/m³)		0.0100	0.0102	0.0010	0.0370	0.056
Cadmio (µg/m³)	5 [1]	0.0002	0.0002	0.4100	0.0375	0.057
Cromo (µg/m³)	11 [2]	0.0101	0.0100	0.6500	0.1355	0.206
Hierro (µg/m³)		0.2524	0.2592	0.0202	1.1300	1.72
Manganeso (µg/m³)		0.0100	0.0100	0.0010	0.0480	0.073
Mercurio (µg/m³)	1000 [1]	0.0753	0.0037		0.0103	0.0157
Níquel (µg/m³)	0.38	0.0100	0.0100	0.0037	0.0615	0.07
Plomo (µg/m³)	1.5 [3]	0.0040	0.0185	0.2000	0.0840	0.128
Selenio (µg/m³)		0.0010	0.0010		0.0415	0.063
Vanadio (µg/m³)		0.0048	0.0100	0.0100	0.1085	0.165
Zinc (µg/m³)		0.0842	0.3282	0.0147	0.3070	0.467

[1] Valores guías de concentración tolerables con exposición de 1 año
[2] Valores unidad de riesgo o riesgo adicional de cáncer por una exposición continua.
[3] Norma Primaria de la calidad del aire de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA

GRAFICO 17 - COMPARACIÓN ANUAL DE CADMIO

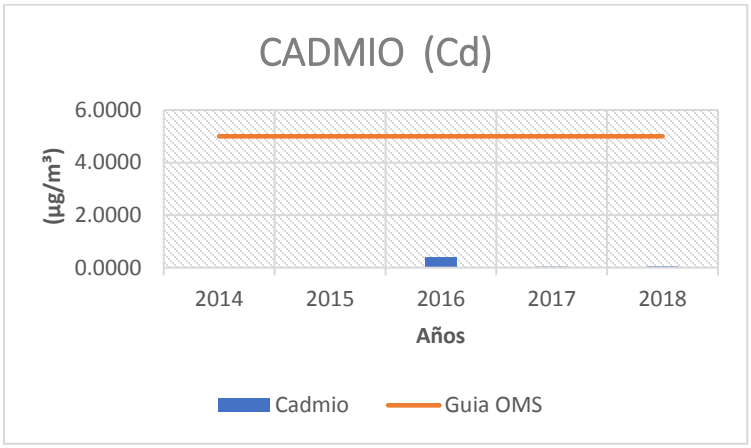


GRAFICO 18 - COMPARACIÓN ANUAL DE CROMO

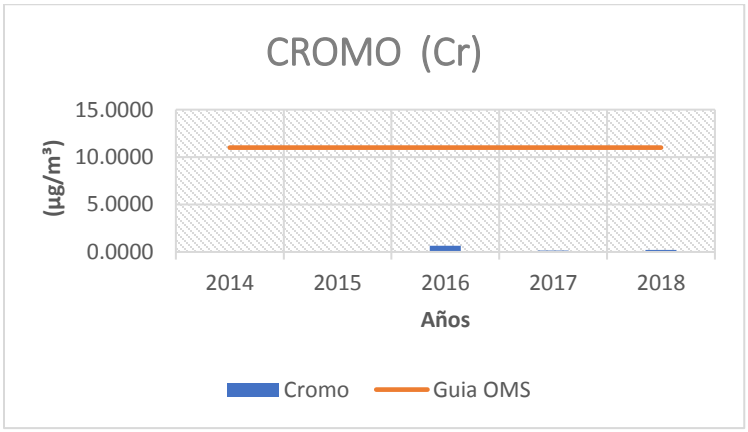


GRAFICO 19 - COMPARACIÓN ANUAL DE MERCURIO

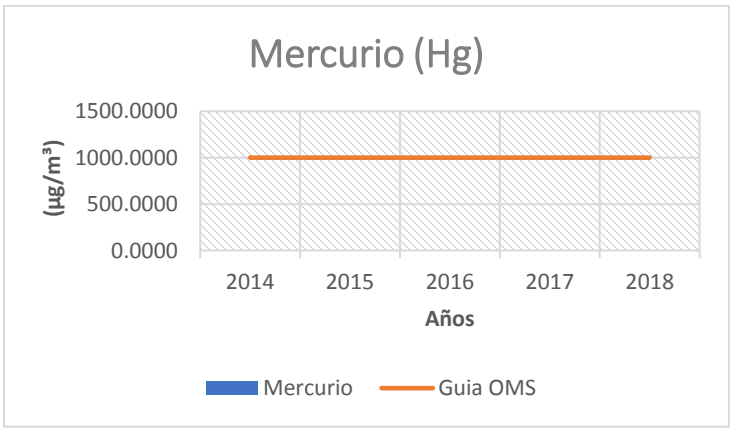


GRAFICO 20 - COMPARACIÓN ANUAL DE NIQUEL

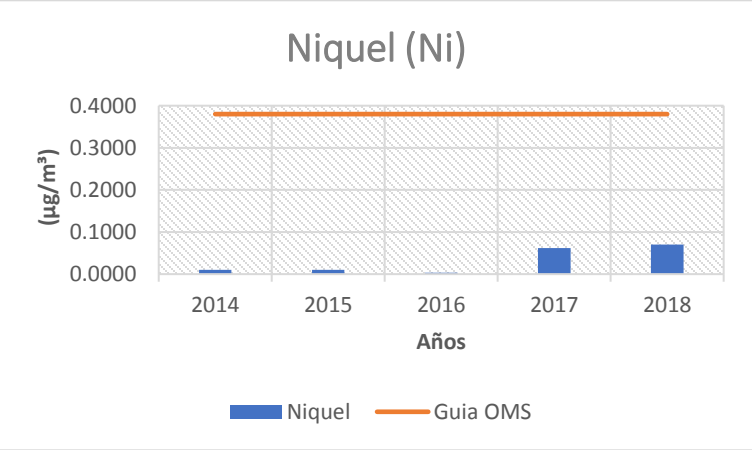
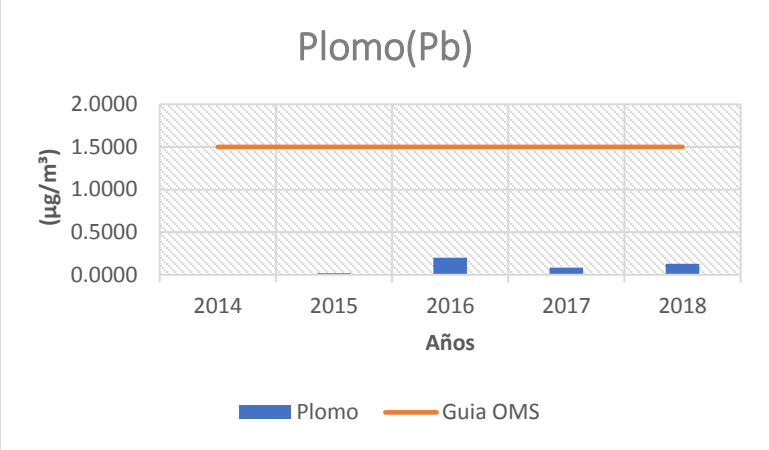


GRAFICO 21 - COMPARACIÓN ANUAL DE PLOMO



7 DISCUSIONES

Los valores entregados en este capítulo son solo referenciales, ya que no se cuenta con el mínimo de datos representativos para cada año medido. En la tabla N°49 se entrega el resumen de los datos anuales para ambas estaciones de MP10 y MP2.5. En el grafico N°22 se muestra el comportamiento anual de MP10 en comparación con el límite del criterio que se utiliza en el proyecto. Mientras que el grafico N°23 muestra el comportamiento anual de MP2.5 en comparación con el límite del criterio que se utiliza en el proyecto.

En la tabla N°50 se comparan los valores de los diferentes gases medidos en los años anteriores. El Grafico N°24 muestra el comportamiento del SO_2 durante los años anteriores, el grafico N°25 muestra el comportamiento del NO_2 durante los años anteriores, el grafico N°26 muestra el comportamiento del CO durante los años anteriores y el grafico N°27 muestra el comportamiento del O_3 durante los años anteriores de medición.

TABLA 49 - VALORES ANUALES DE MATERIAL PARTICULADO

Estación	Estación Rio Caimito	
Año/ parámetro	MP10	MP2.5
2012	36	9
2013	23	11
2014	-	-
2015	17	3
2016	21	6
2017	16	6
2018	27	16
Promedio trianual	**21**	**9**

GRAFICO 22 - COMPARACIÓN DE VALORES ANUALES PARA MP10

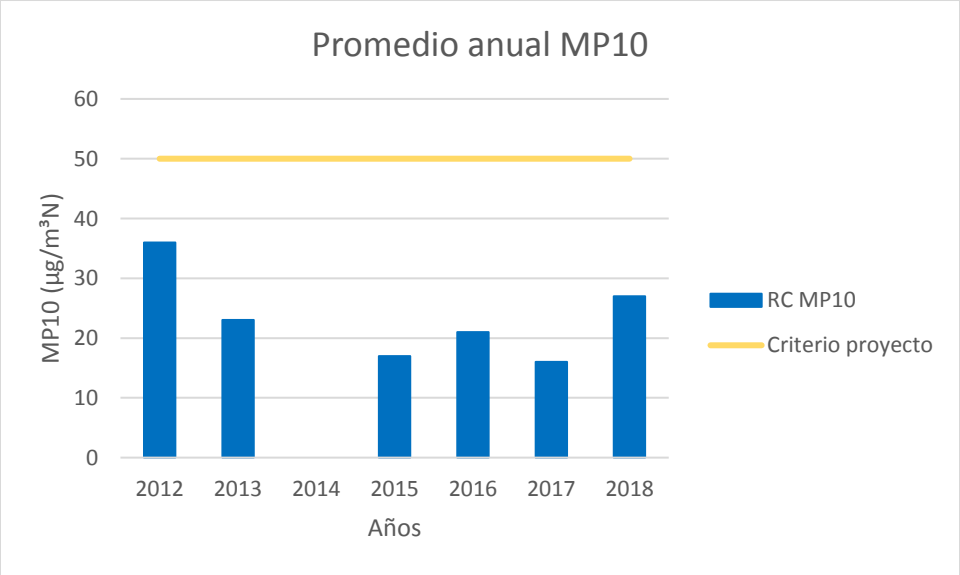


GRAFICO 23 - COMPARACIÓN DE VALORES ANUALES PARA MP2.5

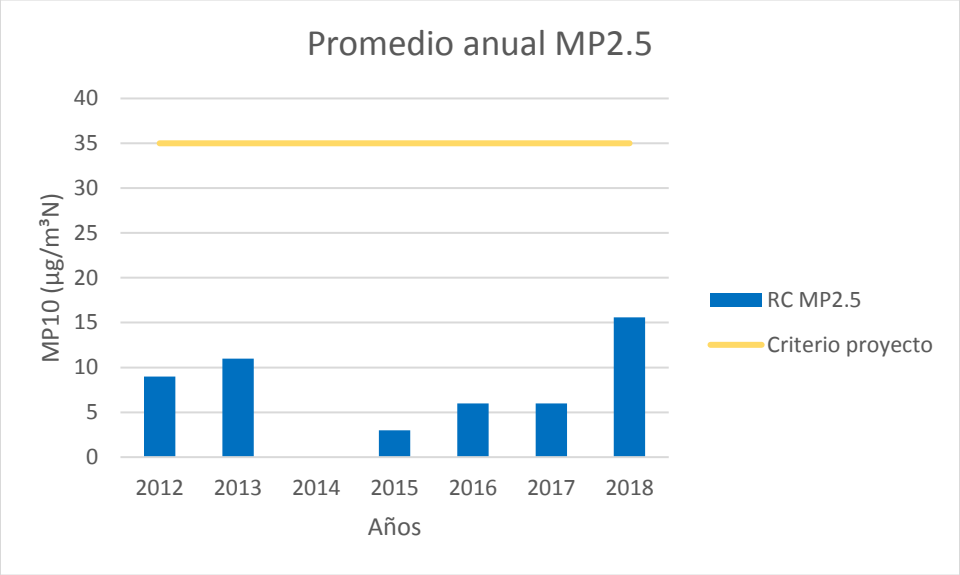


TABLA 50 - RESULTADO ANUALES DE GASES EN ESTACIÓN RIO CAIMITO

Contaminante	*Estadístico*	*Concentración*								*Criterio para proyecto*
		2012	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*Periodo 2018*	*Promedio trianual*	*(µg/m³N)*
SO_2	Promedio del Periodo (anual)	3	2	2	3	5	x	4	4	**80**
	Promedio Diario Percentil 99	13	7	5	8	9	x	9	9	**365**
NO_2	Promedio del Periodo (anual)	2	3	19	8	9	x	5	7	**100**
	Promedio Diario Percentil 99	10	9	60	7	12	x	23	18	**150**
CO	Máximo Horario Percentil 99	840	426	x	858	1506	2874	1054	1811	**30000**
	Máximo Promedio Móvil 8 Hrs. Percentil 99	500	374	x	274	967	2863	837	1556	**10000**
O3	Máximo Horario Percentil 99	90	50	91	178	178	64	60	101	**235**
	Máximo Promedio Móvil 8 Hrs. Percentil 99	74	50	36	143	143	59	58	87	**157**

GRAFICO 24 - COMPARACIÓN RESULTADOS ANUALES SO_2

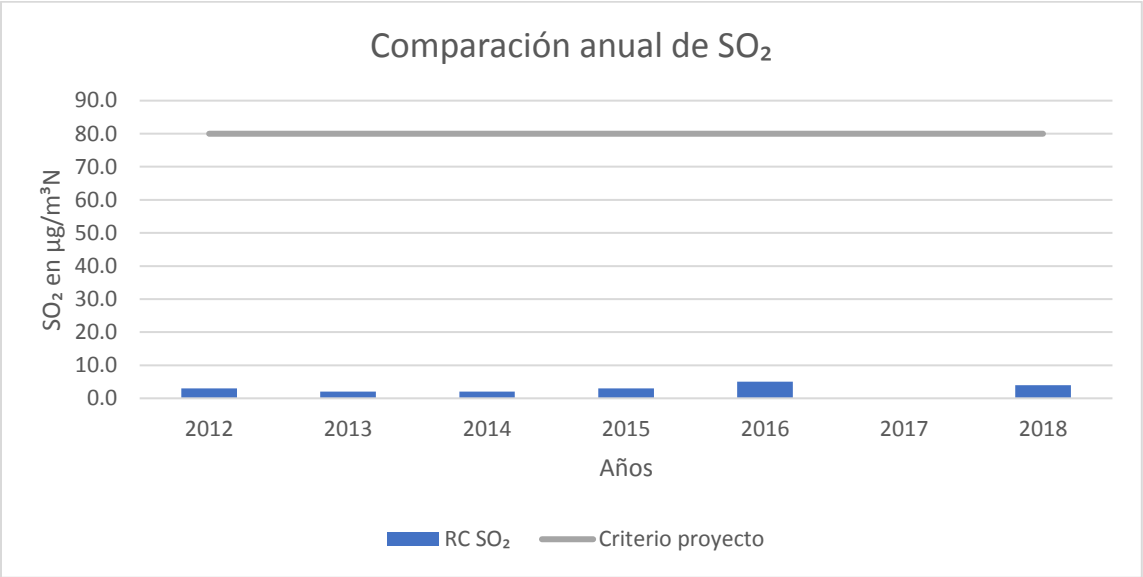


GRAFICO 25 - COMPARACIÓN RESULTADOS ANUALES NO_2

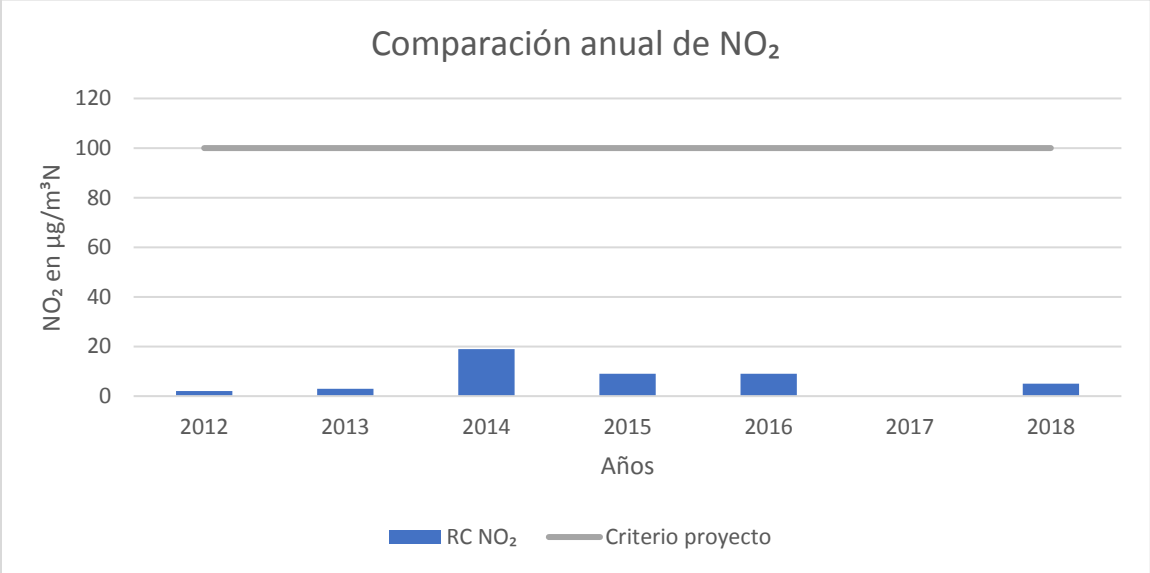


GRAFICO 26 - COMPARACIÓN RESULTADOS ANUALES CO

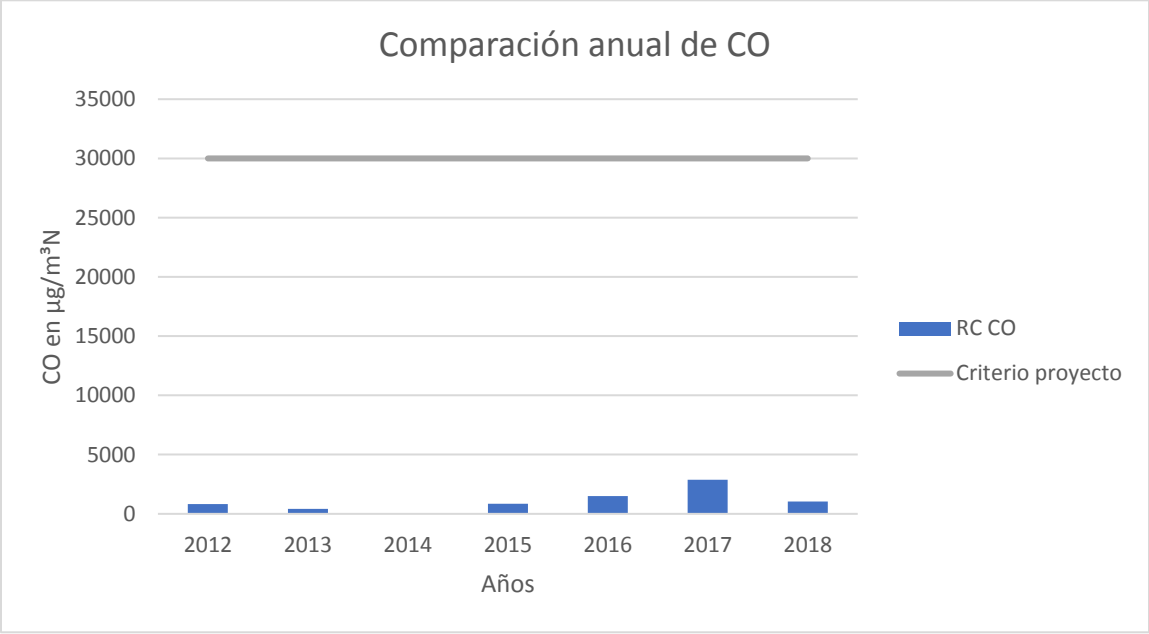
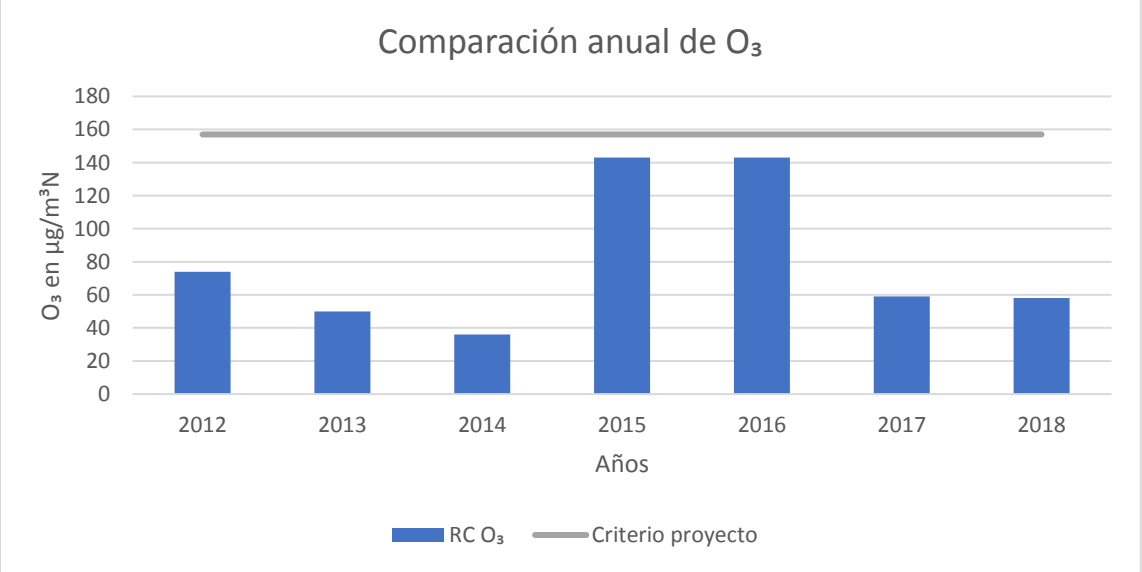


GRAFICO 27 - COMPARACIÓN RESULTADOS ANUALES O_3



8 CONCLUSIONES

- Durante el periodo monitoreado entre los meses de diciembre de 2017 a marzo de 2018 tanto las concentraciones máximas diarias de material particulado respirable MP10, como las concentraciones máximas diarias de MP2.5 no superaron la normativa vigente o el criterio establecido para el proyecto.

- Durante el periodo monitoreado entre los meses de diciembre de 2017 a marzo de 2018 las concentraciones máximas diarias y máximas horarias de dióxido de azufre (SO_2) no superaron la normativa vigente o el criterio establecido para el proyecto.

- Durante el periodo monitoreado entre los meses de diciembre de 2017 a marzo de 2018 las concentraciones horarias máximas de dióxido de nitrógeno (NO_2) no superaron la normativa vigente o el criterio establecido para el proyecto.

- Durante el periodo monitoreado entre los meses de diciembre de 2017 a marzo de 2018 las concentraciones horarias máximas de monóxido de carbono (CO_2) no superaron la normativa vigente o el criterio establecido para el proyecto. Por otro lado, el promedio móvil de 8 horas se mantuvo bajo los límites establecidos.

- Durante el periodo monitoreado entre los meses de diciembre de 2017 a marzo de 2018 las concentraciones horarias máximas de Ozono (O_3) no superaron la normativa vigente o el criterio establecido para el proyecto. Por otro lado, el promedio móvil de 8 horas se mantuvo bajo los límites establecidos.

- Los valores de metales pesados en el aire se encuentran bajo el umbral de detección del laboratorio que realiza las mediciones, estando muy por debajo de las recomendaciones de las guías de la calidad del aire para Europa de la OMS. En el caso del plomo y mercurio, los valores medidos se encuentran bajo los limites recomendados por la agencia de protección ambiental de los estados unidos (US EPA)

9 REFERENCIAS

Teledyne T100 (2016). Operation manual UV Fluorescence SO2 Analyzer. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

Teledyne T200 (2016). Operation manual Model T200 NO/NO2/NOX Analyzer. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

Teledyne 300E (2011). Operation manual MODEL 300E FAMILY CARBON MONOXIDE ANALYZERS. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

Teledyne T400 (2016). Operation manual Model T400 Photometric Ozone Analyzer. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

TOPAS and AirQ for Windows, Turnkey Instruments. Extraído de https://www.turnkey-instruments.com/

Instructivo para PQ200 y PQ200A muestreador de aire, manual versión 1.87, BGI Incorporated. Extraido de http://www.bgi.mesalabs.com

List of designated reference and equivalent methods, US EPA

Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad, IFC. https://www.ifc.org

Guías para la calidad del aire de Europa (OMS,1990a).

Quality Assurance Handbook Measurement Systems Volume II (January 2017)

Field Operations Guide for Automatic Air Monitoring Equipment (October 1972)

Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006, República de Panamá

10 ANEXOS

ANEXOS 1- FICHAS DE CALIBRACIÓN RIO CAIMITO **66**
ANEXOS 2 - INFORMES METALES PESADOS (SGS DEL PERÚ) **86**

ANEXOS 1- FICHAS DE CALIBRACIÓN RIO CAIMITO

- DICIEMBRE 28, 2017

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.

REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES

Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Monoxido de Carbono**
Número Serie		**Modelo**	**300E**
Concentración	0.5%	**Número Serie**	**1769**
N° Cilindro	CC507230	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	15/11/2020	**Fecha calibración**	**28/12/2017**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	N/A
Numero serie			

DIAGNOSTICO

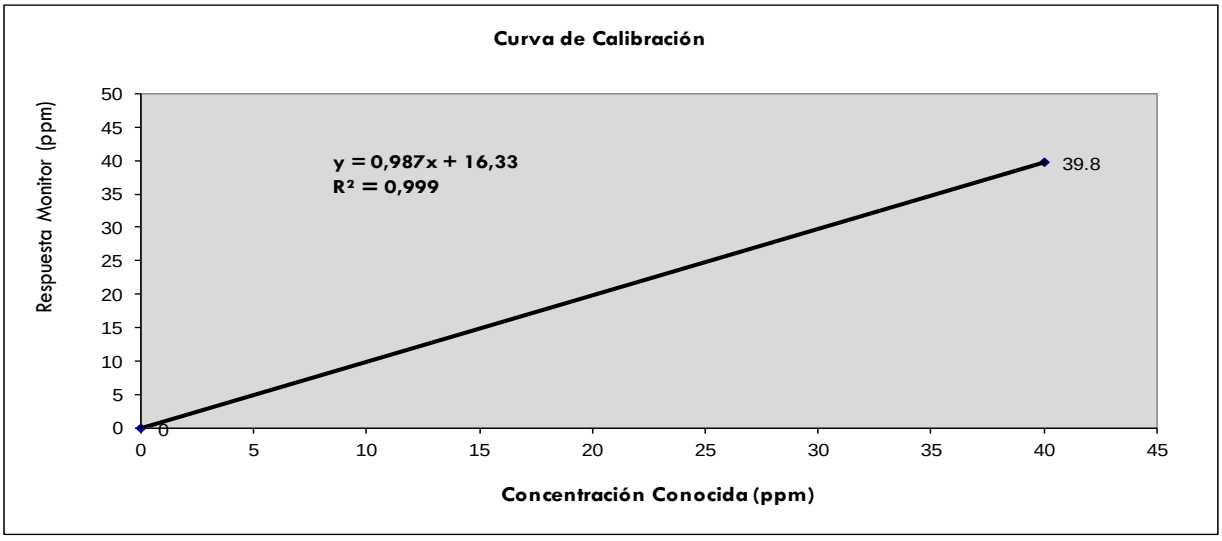
Offset Inicial	0.004	**Offset Final**	
Slope Inicial	0.943	**Slope Final**	
CO meas	3101	**Samp**	856
CO ref	2606	**Sample T°**	48.1
Press	28.3	**Bench T°**	48
		Box T°	34.8

CALIBRACION

Rango 0 - ppb

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
15:25	0	3000	0	4.35	-	15:35	0	CAL CERO
15:37	40	5000	40.48	39.8	0.5	-	-	SPAN
15:42								FIN

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Dioxido de Azufre**
Número Serie		**Modelo**	**T100**
Concentración	49.04 ppm	**Número Serie**	**3252**
N° Cilindro	CC507230	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	15/11/2020	**Fecha calibración**	**28/12/2017**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	N/A
Numero serie			

DIAGNOSTICO

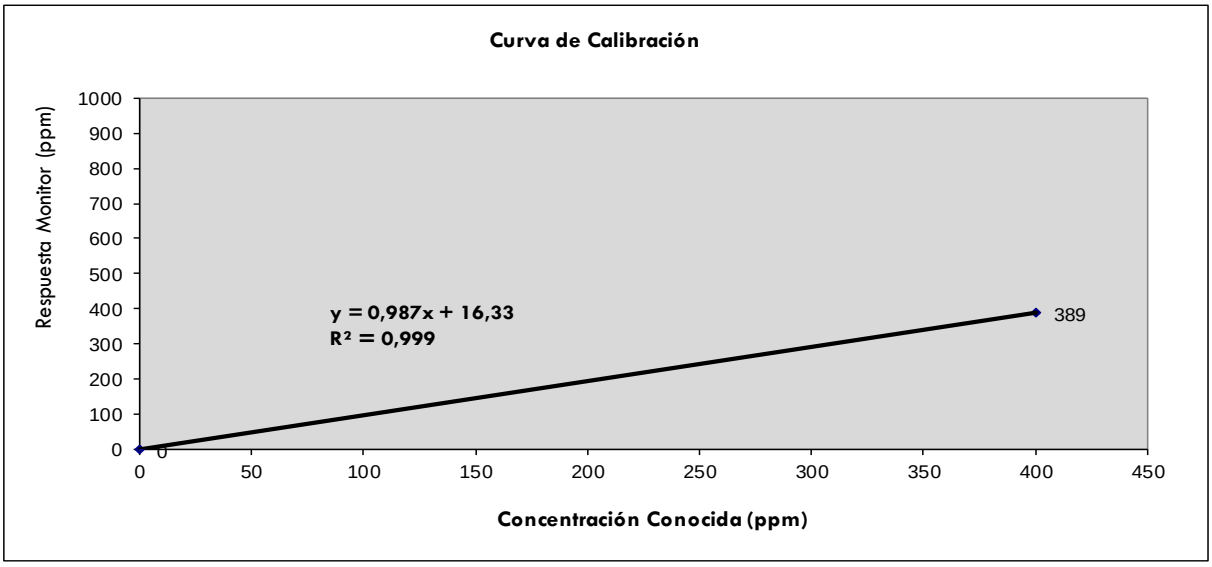
Offset Inicial	0.077	**Offset Final**	
Slope Inicial	1.011	**Slope Final**	
Rcell Temp	50	**Press**	27.5
Box Temp	31.6	**Samp FL**	669.3
PMT Temp	7.9	**PMT**	18.8
		UV Lamp	2142

CALIBRACION

Rango de medición 0 - 500 ppb

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
16:10	0	3000	0	-1.5	-	16:17	0	CAL CERO
16:18	400	3000	24.67	389	2.75	-	-	SPAN
16:30								FIN

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Ozono**
Número Serie		**Modelo**	**T400**
Concentración	N/A	**Número Serie**	**1795**
N° Cilindro	N/A	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	N/A	**Fecha calibración**	**28/12/82017**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	N/A
Numero serie			

DIAGNOSTICO

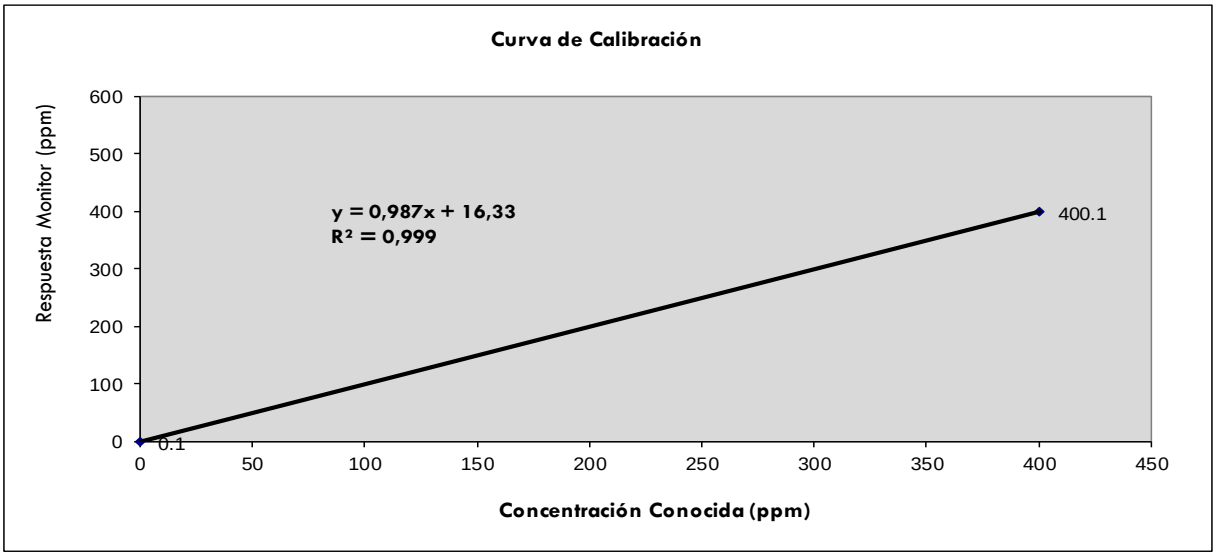
Offset Inicial	-3.3	**Offset Final**	
Slope Inicial	1.227	**Slope Final**	
O3 meas	3212	**Samp FL**	797
O3 ref	3213	**Sample T°**	37
Press	27.8	**Photo Lamp**	58
		Box T°	26.8

CALIBRACION

Rango

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
15:15	0	4000		0.1				CERO
15:55	400	4000		381.6	4.6%	16:07	400.1	CAL SPAN
16:09								FIN

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.

REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES

Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Oxidos Nitricos**
Número Serie		**Modelo**	**T200**
Concentración	49.51 ppm	**Número Serie**	**3810**
N° Cilindro	CC507230	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	15/11/2020	**Fecha calibración**	**28/12/2017**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	N/A
Numero serie			

DIAGNOSTICO

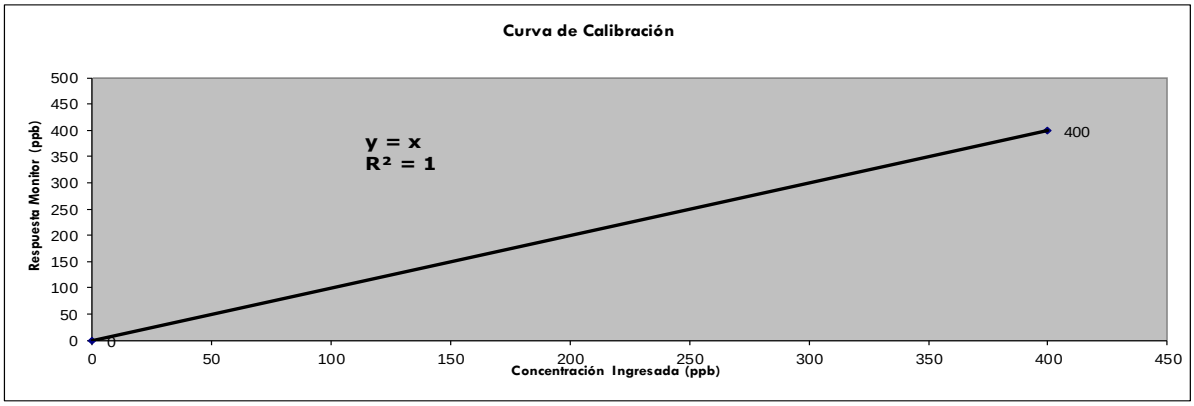
NOX SLOPE Inicial	0.999	**NOX SLOPE Final**	
NOX OFFS Inicial	0	**NOX OFFS Final**	
NO SLOPE Inicial	0.989	**NO SLOPE Final**	
NO OFFS Inicial	-1.8	**NO OFFS Final**	
SAMP FLW	5.13	**HVPS**	779
OZONE FL	91	**PMT Temp**	7
PMT	7.1	**Moly Temp**	314
Norm PMT	0.8	**Rcel**	3.8
AZERO	2.9	**Samp**	28.8

CALIBRACION

Rango

Hora	Conc.	Flujo Gas	Respuesta Equipo			Hora Calibración	Desviación	Valor final
			NO	*NO2*	*Nox*			
16:25	0	0	1.6	8.4	10	16:35	-	0
16:37	400	24.43	236.5	67	301.7	16:50	40.8%	400
16:55								FIN

GRAFICO LINEALIDAD EQUIPO



Acciones Correctivas y Observaciones:

- ENERO 9, 2018

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Oxidos Nitricos**
Número Serie	3445	**Modelo**	**T200**
Concentración	49.51 ppm	**Número Serie**	**3810**
N° Cilindro	CC507230	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	15/11/2020	**Fecha calibración**	**9 de enero de 2018**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	**28/12/82017**
Numero serie	861		

DIAGNOSTICO

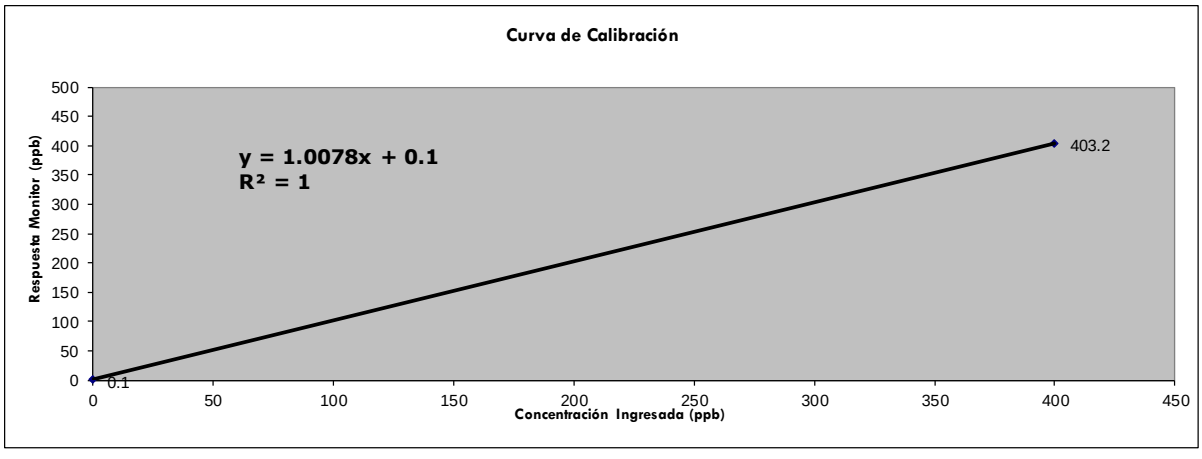
NOX SLOPE Inicial	0.999	**NOX SLOPE Final**	1.013
NOX OFFS Inicial	0	**NOX OFFS Final**	13.1
NO SLOPE Inicial	0.989	**NO SLOPE Final**	1.05
NO OFFS Inicial	-1.8	**NO OFFS Final**	-0.2
SAMP FLW	5.13	**HVPS**	779
OZONE FL	91	**PMT Temp**	7
PMT	7.1	**Moly Temp**	314
Norm PMT	0.8	**Rcel**	3.8
AZERO	2.9	**Samp**	28.8

CALIBRACION

Rango

Hora	Conc.	Flujo Gas	Respuesta Equipo			Hora Calibración	Desviación	OBS.
			NO	*NO2*	*Nox*			
10:07	0	0	0.1	6.1	6.2	-	-	CERO
10:18	0	0	0	0.1	0.1	-	-	CAL CERO
10:19	400	24.43	635.8	-107.2	528.7	-	-	SPAN NO
10:28	400	24.43	403.2	-0.3	403.3	-	-	CAL SPAN
10:34								FIN

GRAFICO LINEALIDAD EQUIPO



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Ozono**
Número Serie	3445	**Modelo**	**T400**
Concentración	N/A	**Número Serie**	**1795**
N° Cilindro	N/A	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	N/A	**Fecha calibración**	**9 de enero de 2018**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	**28/12/82017**
Numero serie	861		

DIAGNOSTICO

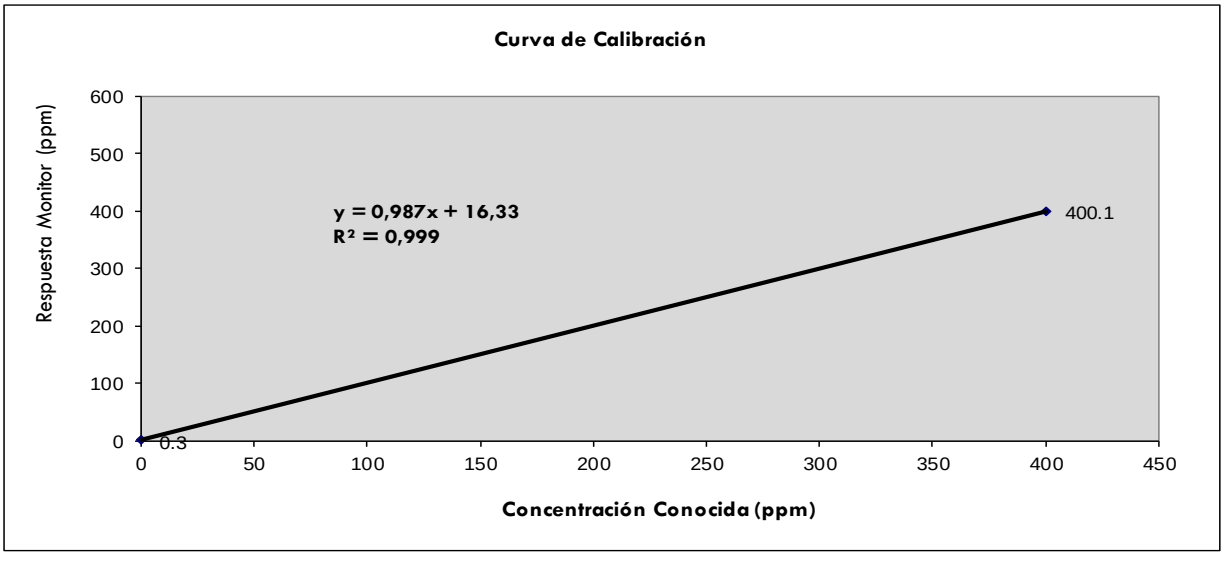
Offset Inicial	-3.4	**Offset Final**	-0.013
Slope Inicial	1.272	**Slope Final**	0.954
O3 meas	3212	**Samp FL**	797
O3 ref	3213	**Sample T°**	37
Press	27.8	**Photo Lamp**	58
		Box T°	26.8

CALIBRACION

Rango

Hora	Conc. deseada	Flujo *Aire*	Flujo *Gas*	Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
08:50	0	4000		0.3				CERO
09:05	400	4000		411.7	2.9%	09:16	400.1	CAL SPAN
09:18								FIN

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Monoxido de Carbono**
Número Serie	3445	**Modelo**	**300E**
Concentración	0.5%	**Número Serie**	**1769**
N° Cilindro	CC507230	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	15/11/2020	**Fecha calibración**	**9 de enero de 2018**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	**28/12/82017**
Numero serie	861		

DIAGNOSTICO

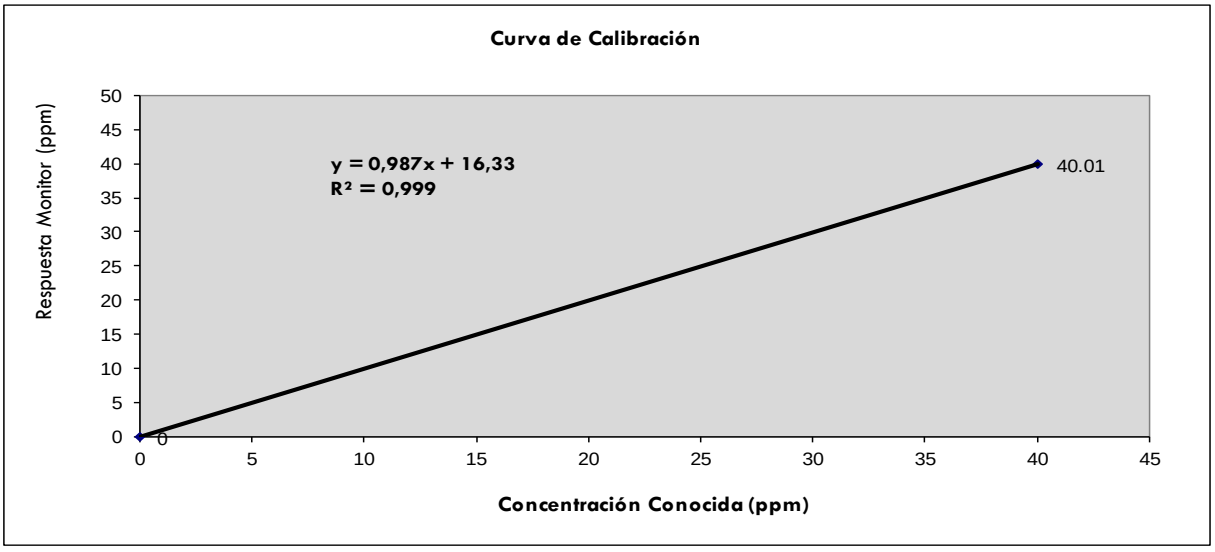
Offset Inicial	0.004	**Offset Final**	-0.013
Slope Inicial	0.943	**Slope Final**	0.954
CO meas	3101	**Samp**	856
CO ref	2606	**Sample T°**	48.1
Press	28.3	**Bench T°**	48
		Box T°	34.8

CALIBRACION

Rango 0 - 40 ppm

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
09:25	0	3000	0	0.221	-	09:35	0.001	CAL CERO
09:36	40	5000	40.48	45.433	12%	09:42	40.01	CAL SPAN
09:42								FIN

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Dioxido de Azufre**
Número Serie	3445	**Modelo**	**T100**
Concentración	49.04 ppm	**Número Serie**	**3252**
N° Cilindro	CC507230	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	15/11/2020	**Fecha calibración**	**9 de enero de 2018**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	**28/12/82017**
Numero serie	861		

DIAGNOSTICO

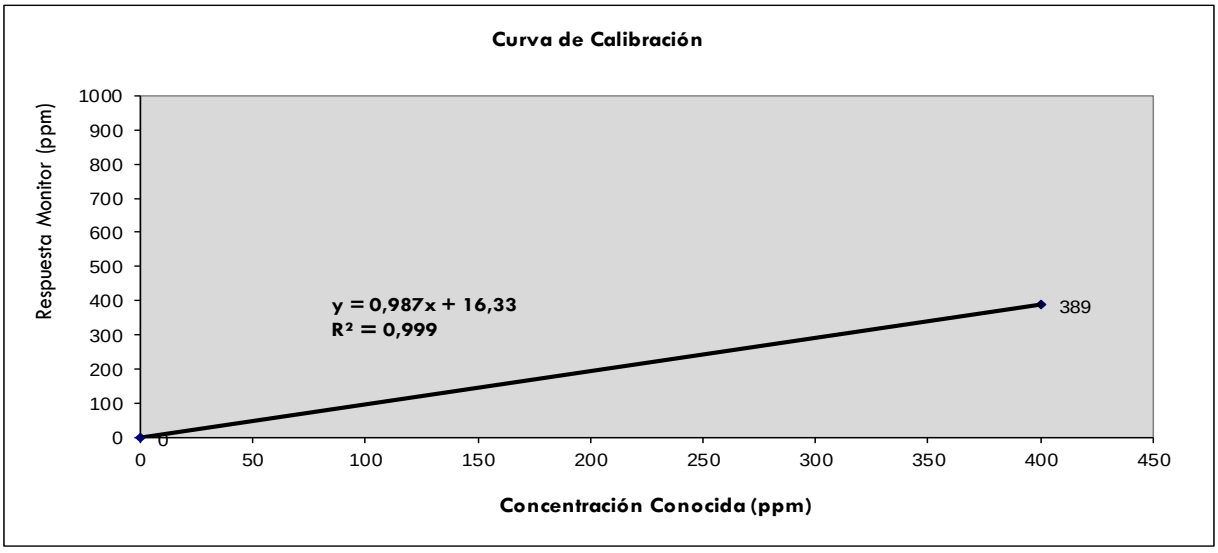
Offset Inicial	0.077	**Offset Final**	0.062
Slope Inicial	1.011	**Slope Final**	1.202
Rcell Temp	50	**Press**	27.5
Box Temp	31.6	**Samp FL**	669.3
PMT Temp	7.9	**PMT**	18.8
		UV Lamp	2142

CALIBRACION

Rango de medición 0 - 500 ppb

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
09:43	0	3000	0	0.7	-	-	-	CERO
09:48	400	3000	24.67	335.6	16%	10:04	400.7	CAL SPAN
10:06								FIN

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

- ENERO 19, 2018

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	TELEDYNE	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T200	**Monitor de**	**Oxidos Nitricos**
Número Serie	3810	**Modelo**	**400E**
Concentración	49.51 PPM	**Número Serie**	
N° Cilindro	CC507230	**Estación**	**RIO CAIMITO**
Expiración	01/11/25	**Fecha calibración**	**19/1/2018**
Aire cero	TELEDYNE	**Realizado por**	**CESAR JARA**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	9-Jan-18
Numero serie			

DIAGNOSTICO

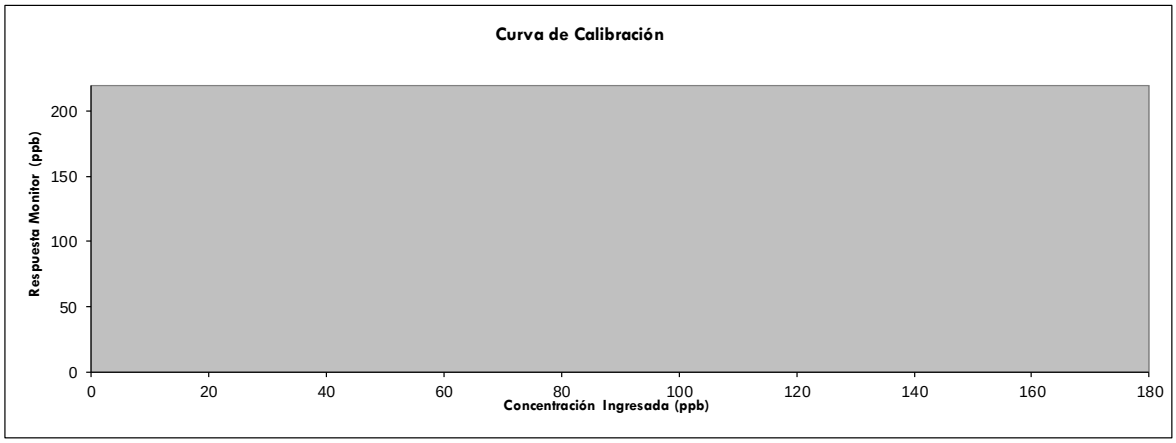
NOX SLOPE Inicial	1.01	**NOX SLOPE Final**	1.003
NOX OFFS Inicial	10.5	**NOX OFFS Final**	4.9
NO SLOPE Inicial	1.06	**NO SLOPE Final**	1.055
NO OFFS Inicial	2.8	**NO OFFS Final**	-0.5
SAMP FLW	513	**HVPS**	779
OZONE FL	**90**	**PMT Temp**	7
PMT	9.1	**Moly Temp**	316
Norm PMT	2.3	**Rcel**	27.3
AZERO	3.1	**Samp**	28.9

CALIBRACION

Rango

Hora	Conc.	Flujo Gas	Respuesta Equipo			Hora Calibración	Desviación	Valor final
			NO	*NO2*	*Nox*			
9:57am	0		-1.8	-1.2	-2.9	10:21am		CERO
10:22am	0		0	0	0.1			SPAM
10:23am	400	24.43	381	8.4	389.5			FINAL
10:43am								

GRAFICO LINEALIDAD EQUIPO



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	TELEDYNE	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Dioxido de Azufre**
Número Serie	3444	**Modelo**	**T200**
Concentración	50.4%	**Número Serie**	
N° Cilindro	CC507113	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	NOV152025	**Fecha calibración**	**19/1/2018**
Aire cero	TELEDYNE	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	9-Jan-18
Numero serie	860		

DIAGNOSTICO

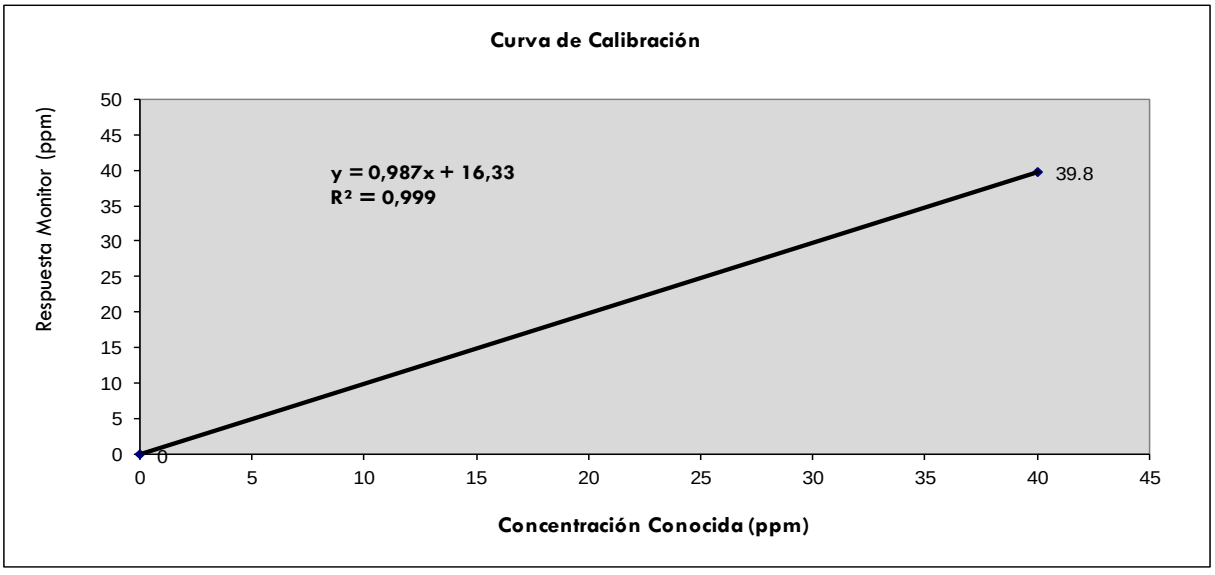
Offset Inicial	0.062	**Offset Final**	
Slope Inicial	1.007	**Slope Final**	
Rcell Temp	50	**Samp**	
Box Temp	29.8	**Sample T°**	
PMT Temp	7.9	**Bench T°**	
		Box T°	

CALIBRACION

Rango 0 - ppb

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
9:57am	0	7L		0.4				CAL CERO
11:05am	400	3L	24.67	382.4				SPAN
11:16am								FIN

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**OZONO**
Número Serie	3445	**Modelo**	**T400**
Concentración		**Número Serie**	**1795**
N° Cilindro		**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración		**Fecha calibración**	**19/1/2018**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	9-Jan-18
Numero serie	381		

DIAGNOSTICO

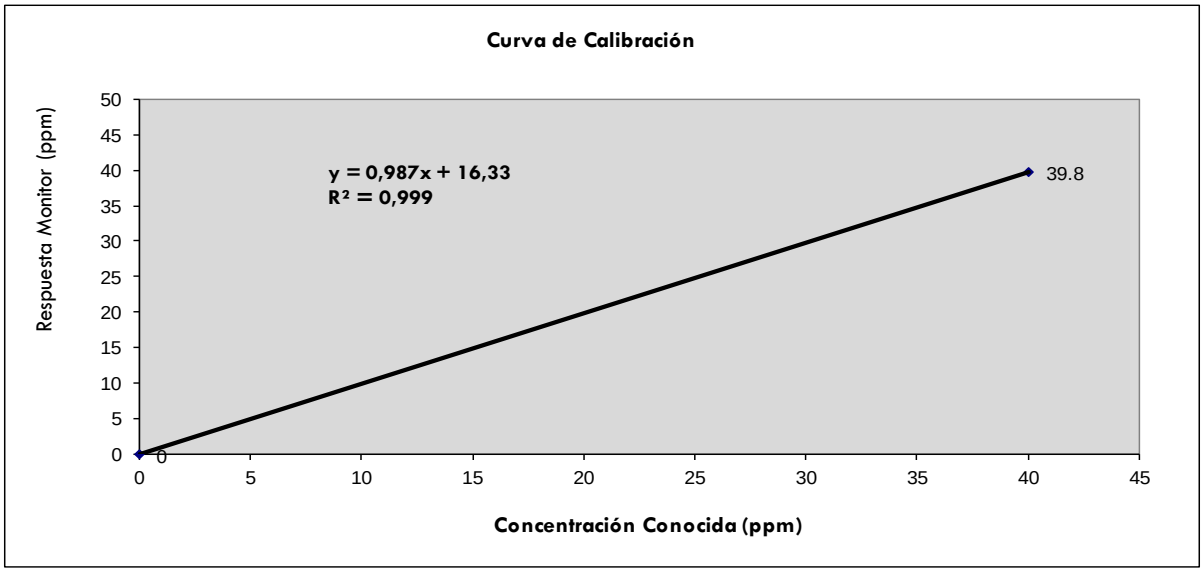
Offset Inicial	-3.4	**Offset Final**	
Slope Inicial	1.272	**Slope Final**	
O3 meas	3195	**Samp**	799
O3 ref	3195	**Sample T°**	36.3
Press	27.8	**Bench T°**	58
		Box T°	26.7

CALIBRACION

Rango 0 - ppb

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
9:57am	0	7L		0.9				CAL CERO
10:52am	400	5L	0	397				SPAN
10:58am								FIN

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Monoxido de Carbono**
Número Serie		**Modelo**	**300E**
Concentración	0.5%	**Número Serie**	**1769**
N° Cilindro	CC507230	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	15/11/2025	**Fecha calibración**	**19/1/2018**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	N/A
Numero serie			

DIAGNOSTICO

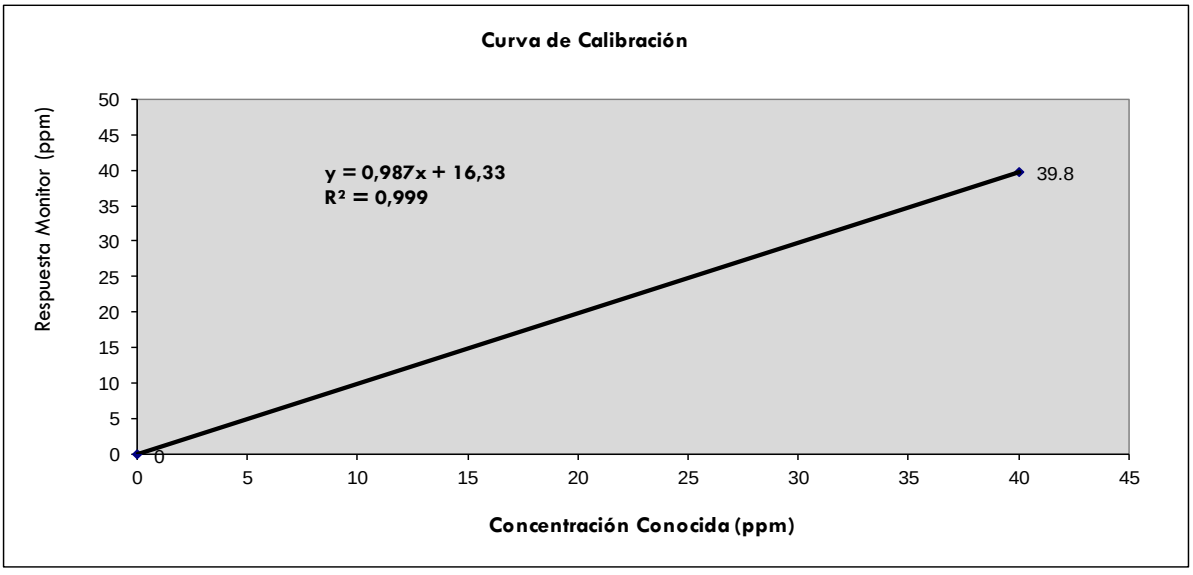
Offset Inicial	0.004	**Offset Final**	
Slope Inicial	0.943	**Slope Final**	
CO meas	3101	**Samp**	856
CO ref	2606	**Sample T°**	48.1
Press	28.3	**Bench T°**	48
		Box T°	34.8

CALIBRACION

Rango 0 - ppb

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
09:57	0	7L		0.113				CAL CERO
10:58am	40	5L	40.48	40.4				SPAN
11:04am								FIN

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

- ENERO 30, 2018

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	TELEDYNE	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T200	**Monitor de**	**Oxidos Nitricos**
Número Serie	3810	**Modelo**	**T200**
Concentración	49.51 PPM	**Número Serie**	**381V**
N° Cilindro	CC507230	**Estación**	**RIO CAIMITO**
Expiración	01/11/25	**Fecha calibración**	**30/1/2018**
Aire cero	TELEDYNE	**Realizado por**	**CESAR JARA**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	19/1/2018
Numero serie			

DIAGNOSTICO

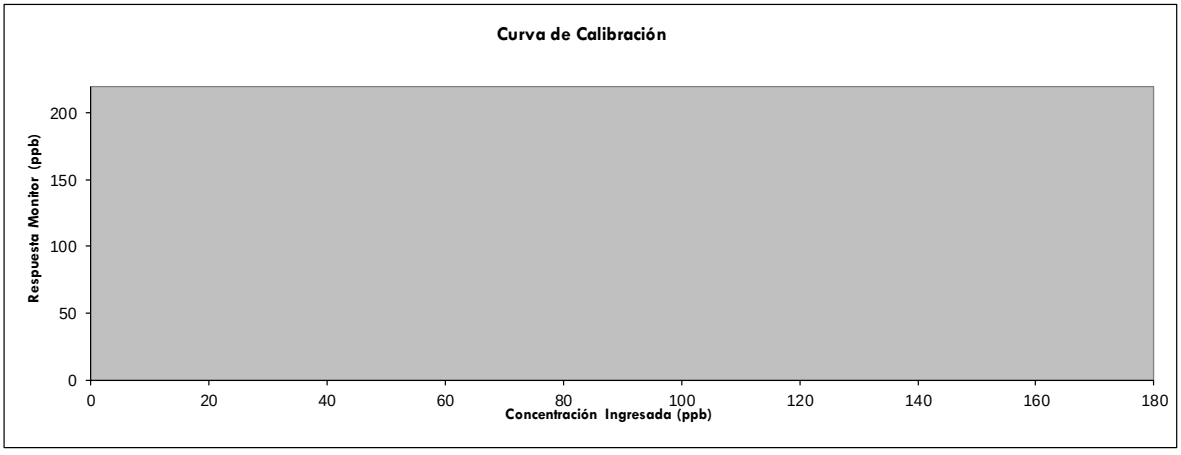
NOX SLOPE Inicial	1.003	**NOX SLOPE Final**	
NOX OFFS Inicial	4.9	**NOX OFFS Final**	
NO SLOPE Inicial	1.05	**NO SLOPE Final**	
NO OFFS Inicial	-0.5	**NO OFFS Final**	
SAMP FLW	513	**HVPS**	
OZONE FL	90	**PMT Temp**	
PMT	7.1	**Moly Temp**	
Norm PMT	2.3	**Rcel**	
AZERO	3.2	**Samp**	

CALIBRACION

Rango

Hora	Conc.	Flujo Gas	Respuesta Equipo			Hora Calibración	Desviación	Valor final
			NO	*NO2*	*Nox*			
08:45	0	8	-0.1	-0.3	-0.4			CERO
09:00	0							FN CERO
09:39	400	24.43	407.3	-15.7	391.6			NO
09:49	400	24.43	8.4	377.8	386.3			NO2
09:56	400	24.43	8.7	400.4	401.3			CAL NO2
10:20								FIN

GRAFICO LINEALIDAD EQUIPO



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	TELEDYNE	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Dioxido de Azufre**
Número Serie	3444	**Modelo**	**T200**
Concentración	50.4%	**Número Serie**	**3252**
N° Cilindro	CC507113	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	NOV152025	**Fecha calibración**	**30/1/2018**
Aire cero	TELEDYNE	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	19/1/2018
Numero serie	860		

DIAGNOSTICO

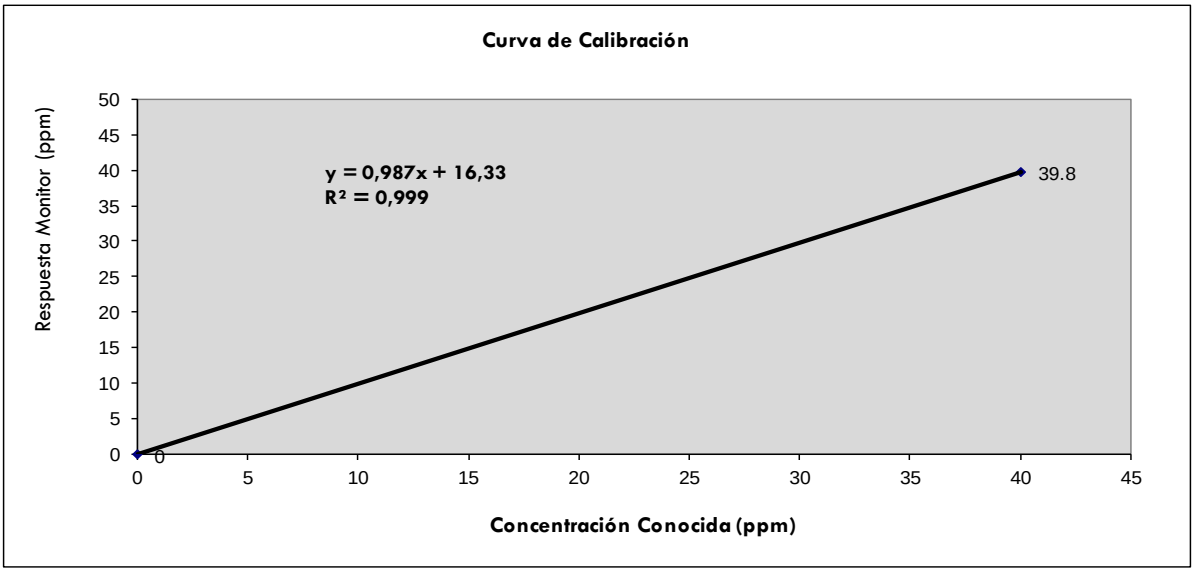
Offset Inicial	0.062	**Offset Final**	
Slope Inicial	1.007	**Slope Final**	
Rcell Temp	50	**Samp**	
Box Temp	29.8	**Sample T°**	
PMT Temp	7.9	**Bench T°**	
		Box T°	

CALIBRACION

Rango 0 - ppb

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
08:45	0	8		-0.2				CAL CERO
09:00								SPAN
10:02	400	3	24.67	412				FIN
10:14								

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**OZONO**
Número Serie	3445	**Modelo**	**T400**
Concentración		**Número Serie**	**1795**
N° Cilindro		**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración		**Fecha calibración**	**30/1/2018**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	19/1/2018
Numero serie	381		

DIAGNOSTICO

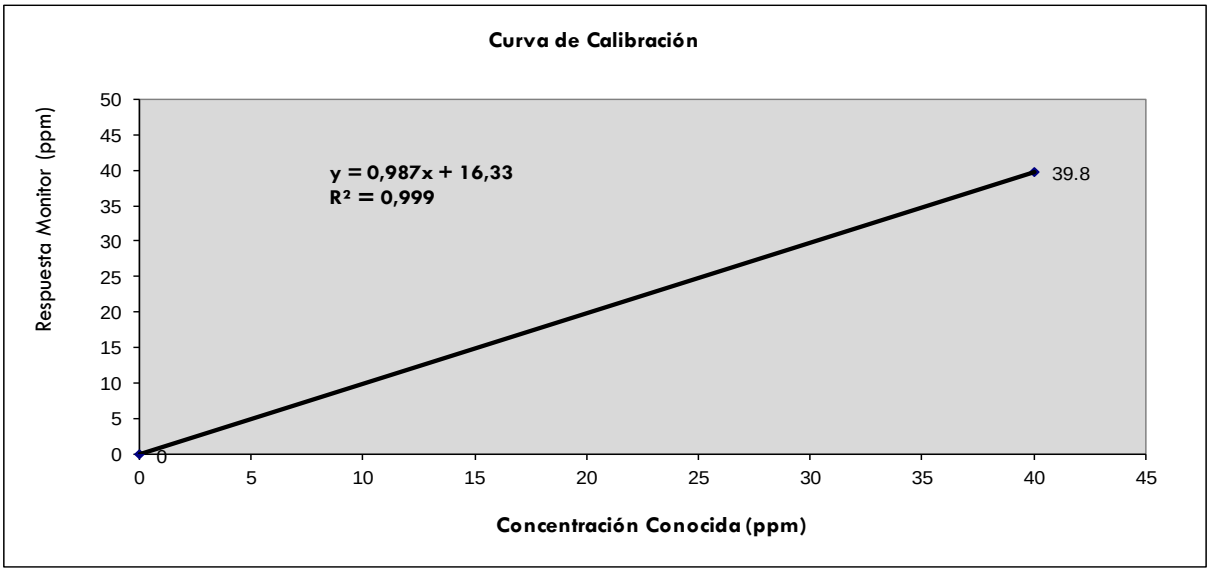
Offset Inicial	-3.4	**Offset Final**	
Slope Inicial	1.272	**Slope Final**	
O3 meas	3195	**Samp**	
O3 ref	3195	**Sample T°**	
Press	27.8	**Bench T°**	
		Box T°	

CALIBRACION

Rango 0 - ppb

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
08:45	0	8		0.8				CAL CERO
09:00	400	4		368				SPAN
09:24								FIN

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	*REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE GASES*	Minera Panamá

DATOS GENERALES

Calibrador	Teledyne	**Marca**	**Teledyne**
Modelo	T700	**Monitor de**	**Monoxido de Carbono**
Número Serie		**Modelo**	**300E**
Concentración	0.5%	**Número Serie**	**1769**
N° Cilindro	CC507230	**Estación**	**Rio Caimito**
Expiración	15/11/2025	**Fecha calibración**	**30/1/2018**
Aire cero	Teledyne	**Realizado por**	**Cesar Jara**
Modelo	T701	**Calibración anterior**	19/1/2018
Numero serie			

DIAGNOSTICO

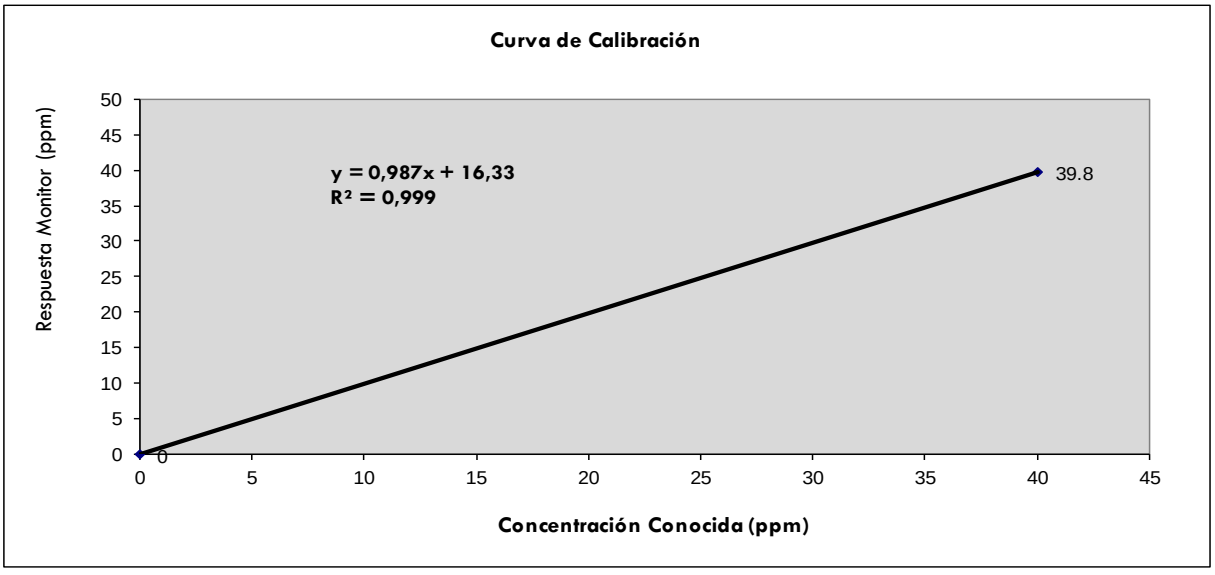
Offset Inicial	-0.013	**Offset Final**	
Slope Inicial	0.954	**Slope Final**	
CO meas		**Samp**	
CO ref		**Sample T°**	
Press		**Bench T°**	
		Box T°	

CALIBRACION

Rango 0 - ppb

Hora	Conc. deseada	Flujo		Respuesta equipo	Desviación	Hora calibración	Valor final	Observación
		Aire	*Gas*					
08:45	0	8		0.113				CAL CERO
09:00								SPAN
09:28	40	5	40.48	40.22				FIN
09:38								

CURVA DE CALIBRACION



Acciones Correctivas y Observaciones:

- FEBRERO 09, 2018

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: FMAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Rio Caimito	9/2/18	Cesar Jaramillo	22°C

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	NO	Con 2	SO_2	Con 3	CO	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
49.51 ppm		49.04 ppm		0.498%		15/11/2020	1900 PSI	Air Gas	CC507230	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
Teledyne	T700	3445	Teledyne	T701	861

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
Teledyne	O_3	T400	1795	0-500 ppb
Teledyne	CO	300E	1769	0-50 ppm
Teledyne	SO_2	T 100	3252	0-500 ppb
Teledyne	NOx	T200	3809	0-500 ppb

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire	Gas	Gas 1 (O_3)	Error 1	Gas 2 (CO)	Error 2	Gas 3 (SO_2)	Error 3	Gas 4 (NO)	Error 4	Gas 5 (NO_2)	Error 5	
Cero	11:34	0	8	0	0.5	-	0.2	-	0.5	-	0.7	-	2.9	-	Cero
Cero	11:45	0	8	0							0,1	-	0,4	-	Cal Cero
O_3	11:53	400	4		396	3,5%									Span O_3
CO	12:01	40	5	40.49			39.36	1,6%							Span CO
SO_2	12:21	400	3	24.69					394	1,5%					Span SO_2
NO	12:30	400	3	24.4							386	3,5	1,2	1,2%	Span NO

Firma Responsable

- FEBRERO 22, 2018

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: FMAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Rio Caimito	22/2/2018	Cesar Jara	22°C

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO									
Con 1	NO	Con 2	SO_2	Con 3	CO	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
49.51 ppm		49.04 ppm		0.498 %		15/11/2020	1900 PSI	Airgas	CC507230	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
Teledyne	T700	3445	Teledyne	T701	861

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
Teledyne	O_3	T400	1795	0-500 ppb
Teledyne	CO	300E	1769	0-50 ppm
Teledyne	SO_2	T100	3252	0-500 ppb
Teledyne	NOx	T200	3809	0-500 ppb

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire	Gas	Gas 1 (O_3)	Error 1	Gas 2 CO	Error 2	Gas 3 (SO_2)	Error 3	Gas 4 (NO)	Error 4	Gas 5 (NO_2)	Error 5	
Cero	11:18	0	8	0	0.7	-	0.3	-	-1.5	-	-0.2	-	14.7	-	Cero
Cero	11:32	0	8	0							0	-	0.4	-	Cal Cero
O_3	12:00	400	4	/	392	2%									Span O_3
CO	12:06	40	5	46.48			40.8	2%							Span CO
SO_2	12:15	400	3	2467					371	7%					Span SO_2
NO_2	12:22	400	3	244							371.2	7%	0.4	0.4%	Span NO_2
FIN															

Firma Responsable

- MARZO 3, 2018

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: FMAN/04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Río Caimito	3/3/18	CESAR JARA	20°C

2. Elementos de Calibración

CILINDRO										
Con 1	NO	Con 2	SO2	Con 3	CO	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocol
49,51 ppm		49,04 ppm		0,498%		15-11-20	1900 PSI	Airgas	CC507250	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
Teledyne	T700	3445	Teledyne	T701	661

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
Teledyne	O3	T400	1795	0-500 PPb
Teledyne	CO	300E	1769	0-50 PPM
Teledyne	SO2	T100	3252	0-500 PPb
Teledyne	NOX	T200	3809	0-500 PPb

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas ccpm	Gas 1 P3)	Error 1	Gas 2 (CO)	Error 2	Gas 3 (SO2)	Error 3	Gas 4 (NO)	Error 4	Gas 5 (NO2)	Error 5	
CERO	8:20	0	8	-	0,1	-	0,257	-	1,8	-	0,3	-	-3,0	-	CERO NO2
CERO	8:28	0	8	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	CAL NO2
SPAN	8:30	400	4	-	394	1,5%	-	-	-	-	-	-	-	-	O3
SPAN	8:36	410	5	40,48	-	-	40,7	1,75%	-	-	-	-	-	-	CO
SPAN	8:49	400	3	24,67	-	-	-	-	348	-13%	-	-	-	-	SO2
SPAN	9:40	400	3	24,67	-	-	-	-	399,8	0,05%	-	-	-	-	CAL SO2
SPAN	9:02	400	3		-	-	-	-	-	-	380,9	17%	26,3	26%	NO
SPAN	9:15	400	3		-	-	-	-	-	-	400,6	0,1%	-0,9	99%	CAL NO

Firma Responsable

- MARZO 15, 2018

ATS SA Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A.	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: FMAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Rio Grimito	15/3/2018	CJ	23

2. Elementos de Calibración.

3.

CILINDRO									
Con 1	CO	Con 2	NO	Con 3	SO2	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocol
0,49%	98,51 PPM		49,04 PPM			15-11-2020	1900 PSI	Airgas	CC307230	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
Teledyne	T700	3445	Teledyne	T701	861

4. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
Teledyne	O3	T400	1795	0-500 PPB
Teledyne	CO	300E	1769	0-50 PPM
Teledyne	SO2	T100	3252	0-500PPB
Teledyne	NOx	T200	3809	0-500 PPB

5. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire	Gas	Gas 1 (O3)	Error 1	Gas 2 (CO)	Error 2	Gas 3 (SO2)	Error 3	Gas 4 (NO)	Error 4	Gas 5 (NO_2)	Error 5	
cero	10:52	0	8	0	0,3		0,35		1,1		0		1,2		cero
O3	11:01	400	4	0	402		-	-	-	-	-	-	-	-	SPAN
CO	11:08	40	5	40,48	-	-	41,3		-	-	-	-	-	-	SPAN
SO2	11:20	400	3	24,67	-	-	-	-	383		-	-	-	-	SPAN
NO	11:34	400	3	24,4	-	-	-	-	-	-	408		2		SPAN

Firma Responsable

ANEXOS 2 - INFORMES METALES PESADOS (SGS DEL PERÚ)

- Mes de diciembre de 2017

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL MA1800359

F381001 SGS PANAMA CONTROL SERVICES INC.

CALLE OVIDIO SALDANA 235 CIUDAD DEL SABER

ENV / LB-343717-002

PROCEDENCIA : **LOCAL NO 3**
Panama

Fecha de Recepción SGS : 08-01-2018

Fecha de Ejecución : Del 08-01-2018 al 16-01-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
FILTRO MUESTRA

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 17/01/2018

Rocio J. Manrique Torres
C.I.P. 136634
Coordinador de Laboratorio

Página 1 de 4

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1800359

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					FILTRO MUESTRA
FECHA INICIO DE MUESTREO					24/12/2017
HORA INICIO DE MUESTREO					00:00:00
FECHA FIN DE MUESTREO					24/12/2017
HORA FIN DE MUESTREO					00:00:00
MATRIZ					AIRE
PRODUCTO DESCRITO COMO					AIRE
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
Metales en PM10 Bajo Volumen					
Aluminio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.411	1.310	<1.310
Antimonio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.044	0.141	<0.141
Arsénico	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.021	0.068	<0.068
Bario	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.029	0.092	<0.092
Berilio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.018	0.056	<0.056
Bismuto	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.026	0.082	<0.082
Boro	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.087	0.276	<0.276
Cadmio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.018	0.057	<0.057
Calcio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	4.69	14.94	<14.94
Cobalto	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.026	0.082	<0.082
Cobre	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.070	0.223	<0.223
Cromo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.065	0.206	<0.206
Estaño	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.053	0.168	<0.168
Estroncio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.012	0.040	0.075
Fósforo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.041	0.130	<0.130
Hierro	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.54	1.72	<1.72
Litio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.097	0.309	<0.309
Magnesio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	1.13	3.58	<3.58
Manganeso	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.023	0.073	<0.073
Mercurio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.0049	0.0157	<0.0157
Molibdeno	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.021	0.066	<0.066
Niquel	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.022	0.070	<0.070
Plata	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.007	0.023	<0.023
Plomo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.040	0.128	<0.128
Potasio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	3.5	11.0	<11.0
Selenio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.020	0.063	<0.063
Silicio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	5.2	16.7	<16.7
Sodio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.020	0.063	3.204
Talio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.034	0.107	<0.107
Titanio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.046	0.145	<0.145
Vanadio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.052	0.165	<0.165
Zinc	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.147	0.467	<0.467

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1800359

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados o réplicas de la muestra adicionada.
Dup/Rep %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados o réplicas del proceso de laboratorio.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP/REP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery
Metales en PM10 Bajo Volumen						
Aluminio	µg/filtro	1.310	<1.310	0%	95%	98%
Antimonio	µg/filtro	0.141	<0.141	0%	107%	107%
Arsénico	µg/filtro	0.068	<0.068	0%	101%	99%
Bario	µg/filtro	0.092	<0.092	0%	99%	97%
Berilio	µg/filtro	0.056	<0.056	0%	101%	101%
Bismuto	µg/filtro	0.082	<0.082	0%	97%	98%
Boro	µg/filtro	0.276	<0.276	0%	107%	98%
Cadmio	µg/filtro	0.057	<0.057	0%	102%	101%
Calcio	µg/filtro	14.94	<14.94	0%	100%	100%
Cobalto	µg/filtro	0.082	<0.082	0%	99%	98%
Cobre	µg/filtro	0.223	<0.223	0%	99%	100%
Cromo	µg/filtro	0.206	<0.206	0%	99%	95%
Estaño	µg/filtro	0.168	<0.168	0%	95%	97%
Estroncio	µg/filtro	0.040	<0.040	2%	100%	99%
Fósforo	µg/filtro	0.130	<0.130	0%	101%	100%
Hierro	µg/filtro	1.72	<1.72	0%	94%	94%
Litio	µg/filtro	0.309	<0.309	0%	93%	94%
Magnesio	µg/filtro	3.58	<3.58	0%	99%	98%
Manganeso	µg/filtro	0.073	<0.073	0%	99%	99%
Mercurio	µg/filtro	0.0157	<0.0157	0%	100%	98%
Molibdeno	µg/filtro	0.066	<0.066	0%	95%	97%
Níquel	µg/filtro	0.070	<0.070	0%	97%	98%
Plata	µg/filtro	0.023	<0.023	0%	98%	98%
Plomo	µg/filtro	0.128	<0.128	0%	100%	102%
Potasio	µg/filtro	11.0	<11.0	0%	102%	101%
Selenio	µg/filtro	0.063	<0.063	0%	104%	109%
Silicio	µg/filtro	16.7	<16.7	0%	100%	99%
Sodio	µg/filtro	0.063	<0.063	0%	100%	100%
Talio	µg/filtro	0.107	<0.107	0%	105%	104%
Titanio	µg/filtro	0.145	<0.145	1%	98%	96%
Vanadio	µg/filtro	0.165	<0.165	0%	97%	98%
Zinc	µg/filtro	0.467	<0.467	0%	100%	99%

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL MA1800359

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EAI_EPASOP_PM10	Callao	Metales en PM10 Bajo Volumen	EPA SOP W.A. 5-03:2012 Standard Operating Procedure for the Determination of Metals In Ambient Particulate Matter Analyzed By Inductively Coupled Plasma /Mass Spectrometry (ICP/MS) (Validado)

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio., su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regua por las disposiciones civilies y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la identidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

- Mes de enero de 2018

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1800401

F381001 SGS PANAMA CONTROL SERVICES INC.
CALLE OVIDIO SALDANA 235 CIUDAD DEL SABER

ENV / LB-343717-003

PROCEDENCIA : **LOCAL NO 3**
Panama

Fecha de Recepción SGS 05-02-2018 17:00
Muestreo Realizado Por CLIENTE

Estación de Muestreo
FILTRO MUESTRA

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 28/02/2018

Rocio J. Manrique Torres
C.I.P. 136634
Coordinador de Laboratorio

Página 1 de 4

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1800401

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					FILTRO MUESTRA
FECHA INICIO DE MUESTREO					29/01/2018
HORA INICIO DE MUESTREO					
FECHA FIN DE MUESTREO					29/01/2018
HORA FIN DE MUESTREO					
MATRIZ					AIRE
PRODUCTO DESCRITO COMO					Aire
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado**
Metales en PM10 Bajo Volumen					
Aluminio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.411	1.310	<1.310
Antimonio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.044	0.141	<0.141
Arsenico	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.021	0.068	<0.068
Bario	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.029	0.092	<0.092
Berilio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.018	0.056	<0.056
Bismuto	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.026	0.082	<0.082
Boro	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.87	0.276	<0.276
Cadmio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.018	0.057	<0.057
Calcio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	4.69	14.94	<14.94
Cobalto	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.026	0.082	<0.082
Cobre	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.070	0.223	<0.223
Cromo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.065	0.206	<0.206
Estaño	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.053	0.168	<0.168
Estroncio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.012	0.040	0.075
Fosforo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.041	0.130	<0.130
Hierro	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.54	1.72	<1.72
Litio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.097	0.309	<0.309
Magnesio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	1.13	3.58	<3.58
Manganeso	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.023	0.073	<0.073
Mercurio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.0049	0.0157	<0.0157
Molibdeno	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.021	0.066	<0.066
Niquel	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.022	0.070	<0.070
Plata	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.007	0.023	<0.023
Plomo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.040	0.128	<0.128
Potasio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	3.5	11.0	<11.0
Selenio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.020	0.063	<0.063
Silicio	EAI_EPASOP_PM11	µg/filtro	5.2	16.7	<16.7
Sodio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.020	0.63	<0.63
Talio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.034	0.107	<0.107
Titanio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.046	0.145	<0.145
Vanadio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.052	0.165	<0.165
Zinc	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.147	0.467	<0.467

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL MA1800401

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N°LE - 002

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre tos duplicados o réplicas de la muestra adicionada.
Du Re %RPO: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados o réplicas del proceso de laboratorio.

Parámetro	Unidad	LC	Fecha de Análisis	MB	DUP/REP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery
Metales en PM10 Bajo Volumen							
Aluminio	µg/filtro	1.310	22/02/2018	<1.310	0%	95%	98%
Antimonio	µg/filtro	0.141	22/02/2018	<0.141	0%	107%	107%
Arsenico	µg/filtro	0.068	22/02/2018	<0.068	0%	101%	99%
Bario	µg/filtro	0.092	22/02/2018	<0.092	0%	99%	97%
Berilio	µg/filtro	0.056	22/02/2018	<0.056	0%	101%	101%
Bismuto	µg/filtro	0.082	22/02/2018	<0.082	0%	97%	98%
Boro	µg/filtro	0.276	22/02/2018	<0.276	0%	107%	98%
Cadmio	µg/filtro	0.057	22/02/2018	<0.057	0%	102%	101%
Calcio	µg/filtro	14.94	22/02/2018	<14.94	0%	100%	100%
Cobalto	µg/filtro	0.082	22/02/2018	<0.082	0%	99%	98%
Cobre	µg/filtro	0.223	22/02/2018	<0.223	0%	9%	100%
Cromo	µg/filtro	0.206	22/02/2018	<0.206	0%	99%	99%
Estaño	µg/filtro	0.168	22/02/2018	<0.168	0%	99%	97%
Estroncio	µg/filtro	0.040	22/02/2018	<0.040	2%	100%	99%
Fosforo	µg/filtro	0.130	22/02/2018	<0.130	0%	101%	100%
Hierro	µg/filtro	1.72	22/02/2018	<1.72	0%	94%	94%
Litio	µg/filtro	0.309	22/02/2018	<0.309	0%	93%	94%
Magnesio	µg/filtro	3.58	22/02/2018	<3.58	0%	99%	98%
Manganeso	µg/filtro	0.073	22/02/2018	<0.073	0%	99%	99%
Mercurio	µg/filtro	0.0157	22/02/2018	<0.0157	0%	100%	98%
Molibdeno	µg/filtro	0.066	22/02/2018	<0.066	0%	99%	97%
Niquel	µg/filtro	0.070	22/02/2018	<0.070	0%	97%	98%
Plata	µg/filtro	0.023	22/02/2018	<0.023	0%	98%	98%
Plomo	µg/filtro	0.128	22/02/2018	<0.128	0%	100%	102%
Potasio	µg/filtro	11.0	22/02/2018	<11.0	0%	102%	101%
Selenio	µg/filtro	0.063	22/02/2018	<0.063	0%	104%	109%
Silicio	µg/filtro	16.7	22/02/2018	<16.7	0%	100%	99%
Sodio	µg/filtro	0.063	22/02/2018	<0.063	0%	100%	100%
Talio	µg/filtro	0.107	22/02/2018	<0.107	0%	105%	104%
Titanio	µg/filtro	0.145	22/02/2018	<0.145	1%	98%	96%
Vanadio	µg/filtro	0.165	22/02/2018	<0.165	0%	97%	98%
Zinc	µg/filtro	0.467	22/02/2018	<0.467	0%	100%	99%

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1800401

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EAI_EPASOP_PM10	Callao	Metales en PM10 Bajo Volumen	EPA SOP W.A. 5-03:2012 Standard Operating Procedure for the Determination of Metals In Ambient Particulate Matter Analyzed By Inductively Coupled Plasma /Mass Spectrometry (ICP/MS) (Validado)

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio., su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regua por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la identidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

- Mes de febrero de 2018

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1806380

F381001 SGS PANAMA CONTROL SERVICES INC.

CALLE OVIDIO SALDANA 235 CIUDAD DEL SABER

ENV / LB-344048-001

PROCEDENCIA : **Rio Caimito**

Fecha de Recepción SGS : 24-03-2018

Fecha de Ejecución : Del 24-03-2018 al 03-04-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
FILTRO MUESTRA

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 03/04/2018

Rocio J. Manrique Torres
C.I.P. 136634
Coordinador de Laboratorio

Página 1 de 4

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL MA1806380

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					FILTRO MUESTRA
FECHA INICIO DE MUESTREO					28/02/2018
HORA INICIO DE MUESTREO					01:01:00
FECHA FIN DE MUESTREO					28/02/2018
HORA FIN DE MUESTREO					23:59:00
MATRIZ					AIRE
PRODUCTO DESCRITO COMO					AIRE
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado**
Metales en PM10 Bajo Volumen					
Aluminio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.411	1.310	<1.310 (**)
Antimonio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.044	0.141	<0.141 (**)
Arsénico	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.021	0.068	<0.068 (**)
Bario	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.029	0.092	<0.092 (**)
Berilio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.018	0.056	<0.056 (**)
Bismuto	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.026	0.082	<0.082 (**)
Boro	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.087	0.276	<0.276 (**)
Cadmio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.018	0.057	<0.057 (**)
Calcio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	4.69	14.94	<14.94 (**)
Cobalto	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.026	0.082	<0.082 (**)
Cobre	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.070	0.223	<0.223 (**)
Cromo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.065	0.206	<0.206 (**)
Estaño	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.053	0.168	<0.168 (**)
Estroncio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.012	0.040	0.105 (**)
Fósforo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.041	0.130	<0.130 (**)
Hierro	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.54	1.72	<1.72 (**)
Litio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.097	0.309	<0.309 (**)
Magnesio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	1.13	3.58	18.69 (**)
Manganeso	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.023	0.073	<0.073 (**)
Mercurio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.0049	0.0157	<0.0157 (**)
Molibdeno	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.021	0.066	<0.066 (**)
Niquel	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.022	0.070	<0.070 (**)
Plata	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.007	0.023	<0.023 (**)
Plomo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.040	0.128	<0.128 (**)
Potasio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	3.5	11.0	<11.0 (**)
Selenio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.020	0.063	<0.063 (**)
Silicio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	5.2	16.7	<16.7 (**)
Sodio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.020	0.063	151.475 (**)
Talio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.034	0.107	<0.107 (**)
Titanio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.046	0.145	<0.145 (**)
Vanadio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.052	0.165	<0.165 (**)
Zinc	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.147	0.467	<0.467 (**)

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1806380

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados o réplicas de la muestra adicionada.
Dup/Rep %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados o réplicas del proceso de laboratorio.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP/REP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery
Metales en PM10 Bajo Volumen						
Aluminio	µg/filtro	1.310	<1.310	3%	88%	85%
Antimonio	µg/filtro	0.141	<0.141	0%	93%	103%
Arsénico	µg/filtro	0.068	<0.068	0%	99%	98%
Bario	µg/filtro	0.092	<0.092	0%	93%	91%
Berilio	µg/filtro	0.056	<0.056	0%	93%	92%
Bismuto	µg/filtro	0.082	<0.082	0%	102%	101%
Boro	µg/filtro	0.276	<0.276	0%	98%	98%
Cadmio	µg/filtro	0.057	<0.057	0%	103%	103%
Calcio	µg/filtro	14.94	<14.94	2%	99%	106%
Cobalto	µg/filtro	0.082	<0.082	0%	100%	100%
Cobre	µg/filtro	0.223	<0.223	0%	96%	96%
Cromo	µg/filtro	0.206	<0.206	0%	98%	86%
Estaño	µg/filtro	0.168	<0.168	0%	104%	101%
Estroncio	µg/filtro	0.040	<0.040	0%	97%	86%
Fósforo	µg/filtro	0.130	<0.130	0%	100%	98%
Hierro	µg/filtro	1.72	<1.72	0%	100%	100%
Litio	µg/filtro	0.309	<0.309	0%	100%	99%
Magnesio	µg/filtro	3.58	<3.58	0%	100%	96%
Manganeso	µg/filtro	0.073	<0.073	0%	103%	101%
Mercurio	µg/filtro	0.0157	<0.0157	0%	102%	102%
Molibdeno	µg/filtro	0.066	<0.066	0%	102%	102%
Niquel	µg/filtro	0.070	<0.070	0%	99%	95%
Plata	µg/filtro	0.023	<0.023	0%	98%	97%
Plomo	µg/filtro	0.128	<0.128	0%	102%	100%
Potasio	µg/filtro	11.0	<11.0	0%	101%	101%
Selenio	µg/filtro	0.063	<0.063	0%	102%	100%
Silicio	µg/filtro	16.7	<16.7	0%	90%	86%
Sodio	µg/filtro	0.063	<0.063	0%	99%	98%
Talio	µg/filtro	0.107	<0.107	0%	95%	95%
Titanio	µg/filtro	0.145	<0.145	0%	99%	98%
Vanadio	µg/filtro	0.165	<0.165	0%	101%	85%
Zinc	µg/filtro	0.467	<0.467	0%	104%	102%

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1806380

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EAI_EPASOP_PM10	Callao	Metales en PM10 Bajo Volumen	EPA SOP W.A. 5-03:2012 Standard Operating Procedure for the Determination of Metals In Ambient Particulate Matter Analyzed By Inductively Coupled Plasma /Mass Spectrometry (ICP/MS) (Validado)

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
(**) Los resultados del ensayo no se encuentran dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL - DA debido a que la muestra no es idónea para el ensayo solicitado. Los resultados se emiten a solicitud del cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio., su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regua por las disposiciones civilies y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la identidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

- Mes de marzo de 2018

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1808061

F381001 SGS PANAMA CONTROL SERVICES INC.

CALLE OVIDIO SALDANA 235 CIUDAD DEL SABER

ENV / LB-344117-001

Fecha de Recepción SGS : 17-04-2018

Fecha de Ejecución : Del 17-04-2018 al 23-04-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
FILTRO MUESTRA

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 23/04/2018

Rocio J. Manrique Torres
C.I.P. 136634
Coordinador de Laboratorio

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL MA1808061

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					FILTRO MUESTRA
FECHA INICIO DE MUESTREO					17/03/2018
HORA INICIO DE MUESTREO					00:01:00
FECHA FIN DE MUESTREO					17/03/2018
HORA FIN DE MUESTREO					23:59:00
MATRIZ					AIRE
PRODUCTO DESCRITO COMO					AIRE
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
Metales en PM10 Bajo Volumen					
Aluminio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.411	1.310	2.536
Antimonio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.044	0.141	<0.141
Arsénico	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.021	0.068	<0.068
Bario	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.029	0.092	<0.092
Berilio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.018	0.056	<0.056
Bismuto	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.026	0.082	<0.082
Boro	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.087	0.276	<0.276
Cadmio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.018	0.057	<0.057
Calcio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	4.69	14.94	<14.94
Cobalto	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.026	0.082	<0.082
Cobre	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.070	0.223	<0.223
Cromo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.065	0.206	<0.206
Estaño	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.053	0.168	<0.168
Estroncio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.012	0.040	0.048
Fósforo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.041	0.130	<0.130
Hierro	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.54	1.72	<1.72
Litio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.097	0.309	<0.309
Magnesio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	1.13	3.58	7.65
Manganeso	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.023	0.073	<0.073
Mercurio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.0049	0.0157	<0.0157
Molibdeno	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.021	0.066	<0.066
Niquel	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.022	0.070	<0.070
Plata	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.007	0.023	<0.023
Plomo	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.040	0.128	<0.128
Potasio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	3.5	11.0	<11.0
Selenio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.020	0.063	<0.063
Silicio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	5.2	16.7	<16.7
Sodio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.020	0.063	58.607
Talio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.034	0.107	<0.107
Titanio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.046	0.145	<0.145
Vanadio	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.052	0.165	<0.165
Zinc	EAI_EPASOP_PM10	µg/filtro	0.147	0.467	<0.467

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1808061

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados o réplicas de la muestra adicionada.
Dup/Rep %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados o réplicas del proceso de laboratorio.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP/REP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery
Metales en PM10 Bajo Volumen						
Aluminio	µg/filtro	1.310	<1.310	1%	97%	93%
Antimonio	µg/filtro	0.141	<0.141	0%	103%	103%
Arsénico	µg/filtro	0.068	<0.068	0%	104%	104%
Bario	µg/filtro	0.092	<0.092	0%	98%	96%
Berilio	µg/filtro	0.056	<0.056	0%	93%	89%
Bismuto	µg/filtro	0.082	<0.082	0%	97%	85%
Boro	µg/filtro	0.276	<0.276	0%	103%	100%
Cadmio	µg/filtro	0.057	<0.057	0%	102%	103%
Calcio	µg/filtro	14.94	<14.94	0%	99%	99%
Cobalto	µg/filtro	0.082	<0.082	0%	100%	100%
Cobre	µg/filtro	0.223	<0.223	0%	97%	95%
Cromo	µg/filtro	0.206	<0.206	0%	98%	97%
Estaño	µg/filtro	0.168	<0.168	0%	104%	103%
Estroncio	µg/filtro	0.040	<0.040	3%	102%	102%
Fósforo	µg/filtro	0.130	<0.130	0%	100%	100%
Hierro	µg/filtro	1.72	<1.72	3%	100%	94%
Litio	µg/filtro	0.309	<0.309	0%	100%	100%
Magnesio	µg/filtro	3.58	<3.58	0%	100%	85%
Manganeso	µg/filtro	0.073	<0.073	4%	103%	99%
Mercurio	µg/filtro	0.0157	<0.0157	0%	102%	102%
Molibdeno	µg/filtro	0.066	<0.066	0%	102%	102%
Niquel	µg/filtro	0.070	<0.070	0%	99%	98%
Plata	µg/filtro	0.023	<0.023	0%	101%	93%
Plomo	µg/filtro	0.128	<0.128	0%	102%	102%
Potasio	µg/filtro	11.0	<11.0	0%	101%	102%
Selenio	µg/filtro	0.063	<0.063	0%	101%	101%
Silicio	µg/filtro	16.7	<16.7	0%	101%	99%
Sodio	µg/filtro	0.063	<0.063	0%	99%	89%
Talio	µg/filtro	0.107	<0.107	0%	104%	106%
Titanio	µg/filtro	0.145	<0.145	0%	99%	97%
Vanadio	µg/filtro	0.165	<0.165	0%	99%	87%
Zinc	µg/filtro	0.467	<0.467	0%	102%	104%

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1808061

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EAI_EPASOP_PM10	Callao	Metales en PM10 Bajo Volumen	EPA SOP W.A. 5-03:2012 Standard Operating Procedure for the Determination of Metals In Ambient Particulate Matter Analyzed By Inductively Coupled Plasma /Mass Spectrometry (ICP/MS) (Validado)

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio., su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regua por las disposiciones civilies y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la identidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.